

# Relativ aksjeavkastning

*Endringer og trender i markedsaktørenes relative aksjepreferanser*



**John Eivind Bergeng**

**Veileder: Jonas Andersson**

Masteroppgave i 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 inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Sammendrag

Utredningen undersøker egenskaper ved børsnoterte aksjeselskaper i det amerikanske aksjemarkedet, og tar utgangspunkt i "The Adaptive Markets Hypothesis", som er en ny versjon av effisiensteorien som bygger på prinsipper fra evolusjonslære (Lo, 2004, 2005).

Formålet med utredningen er for det første å bruke en aksjeprisingsmodell med 53 forklarende variabler til å undersøke hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som kjennetegner aksjer som i forhold til hverandre har hatt relativt høy og relativt lav aksjeavkastning under ulike markedsforhold i det amerikanske aksjemarkedet. Og for det andre er formålet å finne ut i hvilken grad aksjeprisingsmodellen som baserer seg på historiske avkastningsforskjeller mellom ulike aksjer, kan utnyttes til å forutsi hvilke aksjer som i forhold til hverandre vil få relativt høy og relativt lav fremtidig aksjeavkastning. Modellens forklarende variabler er knyttet til risiko, likviditet, prisnivå, vekstpotensial, prishistorikk og sektortilhørighet. Hensikten er å undersøke om en kan utnytte informasjon om relativ historisk aksjeavkastning til å finne støtte for en evolusjonsbasert forklaring på endringer og trender i investorers aksjepreferanser.

Utredningen undersøker om det innenfor ni forskjellige treårsperioder finnes signifikante tegn til evolusjon med hensyn på hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som kjennetegner aksjer som i forhold til hverandre har hatt relativt høy og relativt lav aksjeavkastning innenfor de ni forskjellige treårsperiodene. Analysene viser at en finner perioder der signifikante likviditetsfaktorer, prisnivåfaktorer og vekstpotensialfaktorer viser tegn til evolusjon ved at de samme forklarende variablene skifter fortegn fra en treårsperiode til en annen innenfor et signifikansnivå på 5 % eller 10 %.

Basert på kjent informasjon for investorer på slutten av hver måned, ble aksjeprisingsmodellens avkastningsforventninger brukt til å rangere aksjene i investeringsuniverset inn i ti likevektede desilporteføljer der desil 10 hadde den høyeste forventningen. Realisert avkastning for de likevektede desilporteføljene ble så beregnet for hver måned, hvorpå avkastningen til de ti desilporteføljene ble analysert med ulike prestasjonsmål gjennom hele studieperiodens 25 år. Disse prestasjonsmålene ble brukt som mål på modellens evne til å forutsi ulike aksjeselskapers avkastning. Informasjonsratene viste blant annet at desilporteføljene med høy signifikans kunne forklare de risikojusterte avkastningsforskjellene mellom desilporteføljene.

## Forord

Denne utredningen utgjør den avsluttende delen av masterstudiet i finansiell økonomi ved Norges Handelshøyskole.

Bakgrunnen for studien er at jeg ville skrive en utredning hvor jeg kunne studere aksjemarkedet. Etter en inspirerende gjesteforelesning av kvanteforvalter Ole Jakob Wold i faget kapitalforvaltning, fikk jeg inspirasjon til å lese en artikkel om Baker og Haugen (1996) sin aksjepriseringsmodell. Siden B & H ikke direkte tok utgangspunkt i en teoretisk grunntanke da de konstruerte sin aksjepriseringsmodell, fikk det meg til å filosofere om hvorvidt en lignende aksjepriseringsmodell kunne være konsistent med en ny teori jeg hadde lest om. Teorien heter "The Adaptive Markets Hypothesis" og er en relativt ny versjon av effisiensteorien, som bygger på prinsipper fra Darwins evolusjonslære. Teorien ble i 2004 foreslått som en potensiell arvtaker til effisiensteorien av Andrew W. Lo i *Journal of Portfolio Management*. Jo mer jeg tenkte på denne teoretiske koblingen, desto mer spennende synes jeg at det virket, noe som også ble avgjørende for at jeg til slutt valgte å skrive om akkurat dette temaet.

Arbeidet med aksjepriseringsmodellen har vært utfordrende og mer tidkrevende enn først antatt, men arbeidet har også gitt meg ny innsikt på områder der jeg hadde lite kunnskap fra før. Jeg hadde for eksempel nesten ingen erfaring med programmering på forhånd. Etter flere uker med prøving og feiling har jeg nå imidlertid blitt en habil SAS-programmerer. Det er ikke en overdrivelse når jeg sier at bortimot 70 % av tiden som har gått med til denne studien, har gått med til å programmere og manipulere store mengder med data i statistikk- og analyseprogrammet SAS 9.2.

Jeg vil takke min arbeidsgiver gjennom seks år, Transocean, for å være behjelpelig med å tilrettelegge arbeidssituasjonen etter mine ønsker i krevende studieperioder. Videre ønsker jeg å takke min kjæreste og samboer Siw-Hege for all støtte og hjelp gjennom studietiden. Jeg vil også takke min veileder ved NHH, professor Jonas Andersson, for gode tilbakemeldinger og innspill til oppgaven underveis.

Bergen, juni 2012

John Eivind Bergeng

---

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUKSJON</b> .....	<b>8</b>
1.1 PROBLEMSTILLING .....	10
1.2 AVGRENSNING AV PROBLEMSTILLINGEN.....	11
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR .....	13
<b>2. TEORI</b> .....	<b>14</b>
2.1 MARKEDSEFFISIENSHYPOTHESEN.....	14
2.2 FAKTORMODELLER .....	17
2.2.1 <i>Kapitalverdimodellen og Markowitz' porteføljeteori</i> .....	17
2.2.2 <i>Kapitalverdimodellen (CAPM)</i> .....	19
2.2.3 <i>Markedsanomalier og CAPM</i> .....	22
2.2.4 <i>Arbitrasjepricingsteori (APT)</i> .....	23
2.2.5 <i>Trefaktormodellen og andre flerfaktormodeller</i> .....	23
2.3 THE ADAPTIVE MARKETS HYPOTHESIS (AMH).....	25
2.3.1 <i>Begrenset rasjonalitet</i> .....	25
2.3.2 <i>Heuristikker og evolusjon</i> .....	26
2.3.3 <i>Et marked satt i økosystem</i> .....	28
2.3.4 <i>Evolusjon bestemmer graden av markedseffisiens</i> .....	29
2.3.5 <i>Praktiske implikasjoner ved å benytte AMH</i> .....	30
2.4 EN TEORETISK MODELL BASERT PÅ AMH .....	31
2.4.1 <i>Et bredt spekter av beslutningsvariabler</i> .....	32
2.4.2 <i>Relevante faktorklasser</i> .....	32

---

<b>3. METODE</b> .....	<b>35</b>
3.1 REGRESJONSANALYSE .....	35
3.1.1 <i>Minste kvadraters metode</i> .....	36
3.1.2 <i>Forklaringskraften, <math>R^2</math></i> .....	37
3.2 FAMA–MACBETH-METODEN .....	38
3.2.1 <i>Førstestegsregresjon</i> .....	38
3.2.2 <i>Andrestegsregresjon</i> .....	39
3.2.3 <i>FM-estimatorer</i> .....	39
3.3 AKSJEPRISINGSMODELLEN .....	40
3.3.1 <i>Fama–MacBeth-regresjoner</i> .....	41
3.3.2 <i>Sammenligning med Baker og Haugen (1997)</i> .....	44
3.4 PRESTASJONSMÅL .....	45
3.4.2 <i>Valg av referanseportefølje</i> .....	46
3.4.3 <i>Treynor-raten</i> .....	47
3.4.4 <i>Sharpe-raten</i> .....	47
3.4.5 <i>Jensens alfa</i> .....	48
3.4.6 <i>Informasjonsraten</i> .....	49
3.4.7 <i>Dekomponering av informasjonsraten</i> .....	49
<b>4. DATAMATERIALET</b> .....	<b>52</b>
4.1.1 <i>Sekundærdata</i> .....	52
4.1.2 <i>Investeringsuniverset</i> .....	52
4.1.3 <i>Datakilder</i> .....	53
4.1.4 <i>Datainnsamling</i> .....	55
4.1.5 <i>Forklarende variabler</i> .....	56

---

<b>5.</b>	<b>ANALYSE OG EMPIRISKE RESULTATER .....</b>	<b>61</b>
5.1	JUSTERT $R^2$ FOR 300 TVERRSNITTSREGRESJONER .....	61
5.2	DESILPORTEFØLJENES AVKASTNING OG VOLATILITET.....	63
5.2.1	<i>Indeksert desilavkastning .....</i>	<i>63</i>
5.2.2	<i>Annualisert desilavkastning .....</i>	<i>64</i>
5.2.3	<i>Forventet relativ desilavkastning og standardavvik.....</i>	<i>66</i>
5.3	EVOLUSJON I KOEFFISIENTENES SIGNIFIKANSNIVÅ.....	67
5.4	EVOLUSJON I KOEFFISIENTENES RELATIVE FAKTORAVKASTNING.....	71
5.4.1	<i>Risikofaktorer.....</i>	<i>72</i>
5.4.2	<i>Likviditetsfaktorer .....</i>	<i>73</i>
5.4.3	<i>Prisnivåfaktorer .....</i>	<i>74</i>
5.4.4	<i>Vekstpotensialfaktorer.....</i>	<i>75</i>
5.4.5	<i>Prishistorikkfaktorer .....</i>	<i>77</i>
5.4.6	<i>Oppsummering .....</i>	<i>78</i>
5.5	KLARER MODELLEN Å FORUTSI AVKASTNINGSFORSKJELLER?.....	79
5.5.1	<i>Prestasjonsanalysens struktur.....</i>	<i>80</i>
5.5.2	<i>Treynor-raten .....</i>	<i>81</i>
5.5.3	<i>Sharpe-raten.....</i>	<i>83</i>
5.5.4	<i>Jensens alfa.....</i>	<i>85</i>
5.5.5	<i>Informasjonsraten .....</i>	<i>86</i>
5.5.6	<i>Appraisal-raten .....</i>	<i>88</i>
5.5.7	<i>Systematisk informasjonsrate .....</i>	<i>90</i>
5.5.8	<i>Oppsummering av porteføljenes prestasjoner.....</i>	<i>93</i>
5.6	FALLGRUVER VED BACKTESTING AV AKSJEHANDELSSTRATEGIER .....	94

---

<b>6.</b>	<b>OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....</b>	<b>97</b>
6.1	OPPSUMMERING .....	97
6.2	KONKLUSJON .....	101
6.3	FORSLAG TIL VIDERE STUDIER.....	102
<b>7.</b>	<b>KILDER .....</b>	<b>103</b>
<b>8.</b>	<b>APPENDIKS .....</b>	<b>106</b>
8.1	INDUSTRY DEFINITIONS, FRENCH (2012).....	106
8.2	FORVENTET FAKTORAVKASTNING, T-VERDIER OG SIGNIFIKANSNIVÅ.....	108
8.3	BENCHMARK-PORTEFØLJENS BEDRIFTS- OG AKSJEKARAKTERISTIKKER .....	111

# 1. Introduksjon

Investorer og analytikere ser på mange forskjellige beslutningsvariabler når de bestemmer hvilke aksjeselskaper de vil kjøpe eller selge. I mediene finner vi dessuten stadig ulike eksperters oppfatning om hvordan aksjemarkedet fungerer, hvorfor det i teorien fungerer slik, og hvordan det vil utvikle seg fremover. Selv om det finnes mange konkurrerende teorier om hvordan aksjemarkedet fungerer, er det spesielt én teori som har fått stor innvirkning på hvordan dagens finansmarkeder er organisert og regulert.

Hypotesen om markedseffisiens er det underliggende teoretiske tankegodset som mange av dagens rådende utilitaristiske finansmodeller er konstruert ut fra, herunder kapitalverdimodellen og andre faktormodeller. Essensen i teorien sier at i et fritt marked, med tilnærmet perfekt konkurranse, vil all informasjon som er relevant for verdien til et verdipapir, bli reflektert gjennom markedsprisen. Ut fra denne ideen blir det forutsatt at markedsaktørene alltid er rasjonelle, og at avvik fra korrekte risikojusterte likevektspriser derfor ikke kan eksistere i lengre tid.

Ut fra forutsetningene som ligger til grunn for dette tankegodset, har finansielle ingeniører blant annet fått et solid underliggende teoretisk fundament for å beregne blant annet kapitalkostnadene som trengs for å designe en rekke innovative produkter og derivater. Verdien på disse produktene er som regel avledet fra verdiutviklingen på diverse underliggende aktiva, som eiendom, valuta, lån, råvarer, aksjer og andre verdipapirer. Den positive risikoreduserende effekten markedsaktørene har kunnet oppnå med mange av disse produktene, har i grove trekk gjort at det finansielle systemet under dette teoretiske paradigmet over tid tilsynelatende har blitt både tryggere og bedre for produksjonsevnen i økonomien som helhet.

Omfanget av finanskrisen som startet i 2007, og alle etterdønningene av denne kom derfor som et uventet sjokk på mange. Mediebildet har i ettertid vist at krisene har vært avgjørende for at store grupper mennesker rundt om i verden i større eller mindre grad har mistet tilliten til både banker, stater og til en hvis grad også til hele det vestlige finansielle systemet. Den skjulte systemrisikoen i en fri markedsøkonomi har vist seg å være svært alvorlig, og effisiensteoriens åpenbare mangler i sin nåværende form blir pekt på som en del av problemet. En rekke toneangivende økonomer argumenterer for at maktbalansen mellom ulike



økonomiske teorier er endret, og at vi fremtiden vil få se at alternative teorier vil få betraktelig større innvirkning på hvordan fremtidens finansmarkeder vil bli organisert og regulert. Til tross for dette finnes det ennå ingen åpenbare teoretiske paradigmer som har klart å erstatte effisiensteoriens elegante løsninger, og i mangel på bedre alternativer er tankegodset rundt effisiensteorien fortsatt en av grunnpilarene i pensum ved ledende handelshøyskoler rundt om i hele verden.

Jeg synes den tidligere nobelprisvinneren i økonomi, professor Paul Krugman, oppsummerer fremtidens utfordringer ganske godt i artikkelen "How Did Economists Get It So Wrong", som den 6. september 2009 stod på trykk i *The New York Times*.

*When it comes to the all-too-human problem of recessions and depressions, economists need to abandon the neat but wrong solution of assuming that everyone is rational and markets work perfectly. The vision that emerges as the profession rethinks its foundations may not be all that clear; it certainly won't be neat; but we can hope that it will have the virtue of being at least partly right.*

*Paul Krugman*

---

På bakgrunn av dette tror jeg nå at det er viktig å være åpen for å se på det klassiske tankegodset rundt effisiensteorien fra nye synsvinkler. Klarer man å se ulike alternative teorier fra et fugleperspektiv, kan en lettere filosofere og samle trådene fra flere fagfelt. Denne studien forsøker å ta et skritt i den retningen ved å benytte ideer fra en helt ny versjon av effisienshypotesen som baserer seg på prinsipper fra evolusjonslæren.

Felles for de fleste økonomiske teorier og modeller er at de med varierende presisjon reflekterer forskjellige og ofte motstridende ideer og forutsetninger for hvordan aksjemarkedet fungerer. Teorien om effisiente markeder forutsetter eksempelvis at markedsaktørene er rasjonelle. Teoriene om behavioral finance forutsetter derimot at markedsaktørene systematisk påvirkes av psykologiske avvik fra rasjonalitet. Denne enkle forskjellen i markedsaktørenes forutsetninger medfører store forskjeller i forklaringene på hvorfor ulike markedsfenomener oppstår. Disse to grenene av finans blir dermed to motpoler innenfor finansfaget, og de har så forskjellige forklaringer på hvordan finansmarkedet fungerer, at den ene teoriens suksess tilsynelatende bare kan oppnås gjennom den andre

teoriens død. Jeg tror imidlertid at en ny teori, som er basert på evolusjon, kan bidra til at en finner et kompromiss mellom flere konkurrerende teorier.

Denne studien benytter som sagt ideer fra en relativt ny versjon av effisiensteorien som bygger på prinsipper fra Darwins evolusjonslære. Teorien, som ble foreslått i 2004 av Andrew W. Lo i *Journal of Portfolio Management*, kalles "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH) og er sterkt påvirket av den senere tids utvikling innen evolusjonspsykologi. Til tross for uenighetene mellom de økonomiske skolene innenfor økonomifaget, så foreslår AMH at trolig flere teorier og modeller kan gi gode prediksjoner for hvilke beslutningsvariabler som påvirker aksjeavkastning på ulike tidspunkt, så lenge teoriens bakenforliggende forutsetninger er realistiske og stemmer overens med virkeligheten. Dette krever for øvrig at en tar et skritt tilbake og forsøker å samle trådene fra ulike teorier på nytt, men denne gangen fra en evolusjonsbiologs ståsted.

Dersom det er grunn til å tro at gyldigheten bak forutsetningene til markedsaktørenes ulike teorier og modeller kan variere over tid, kan en også anta at evolusjon vil medføre at ulike bedrifts- og aksjekarakteristikker over tid vil fluktuere mellom å være viktige og mindre viktige som beslutningsvariabler for analytikere og investorer. Dersom dette er tilfelle, vil markedsaktørenes endringer og trender i aksjepreferanser gi utslag på hvilke aksjer som relativt til hverandre på ulike tidspunkter vil få relativt høy og relativt lav aksjeavkastning. Med dette som utgangspunkt presenteres studiens problemstilling i neste avsnitt.

## 1.1 Problemstilling

De siste 20–30 årene har vi hatt flere perioder med kraftige opp- og nedturer i aksjemarkedet. Dette har fasinert meg, og medført et ønske om å få en bedre innsikt i hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som har drevet aksjekursene under ulike markedsforhold, og om denne innsikten kan benyttes til å forutsi relativ fremtidig aksjeavkastning. Med dette som utgangspunkt har jeg valgt å undersøke følgende todelte problemstilling:

- 1) *Hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker kjennetegner aksjeselskaper som under ulike markedsforhold har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning?*
- 2) *I hvilken grad kan de historiske avkastningsforskjellene mellom ulike aksjeselskaper benyttes til å forutsi relativ fremtidig avkastning?*

## 1.2 Avgrensning av problemstillingen

Det sentrale med problemstillingens første del er å få en bedre forståelse for hva som kjennetegner aksjer som i forhold til hverandre har hatt relativt høy og relativt lav aksjeavkastning under ulike markedsforhold i det amerikanske aksjemarkedet. Hensikten med problemstillingens andre del er å finne ut i hvilken grad den valgte aksjepriseringsmodellen, som baserer seg på historiske avkastningsforskjeller mellom ulike aksjer, kan utnyttes til å forutsi hvilke aksjer som i forhold til hverandre vil få relativt høy og relativt lav fremtidig aksjeavkastning.

For å svare på problemstillingen benyttes en dynamisk aksjepriseringsmodell med en rekke forklarende variabler som representerer de forskjellige bedrifts- og aksjekarakteristikkene som skal studeres. Aksjepriseringsmodellen er en multifaktormodell med 53 forklarende variabler. Den er inspirert av modellen og faktorene til Baker og Haugen (1996). Aksjepriseringsmodellen som jeg har laget, tar utgangspunkt i at 53 ulike bedrifts- og aksjekarakteristikker skal forklare relative avkastningsforskjeller mellom ulike aksjeselskaper. De forklarende variablene er fordelt på følgende seks faktorklasser:

- risikofaktorer (12 stk.)
- likviditetsfaktorer (4 stk.)
- prisnivåfaktorer (6 stk.)
- vekstpotensialfaktorer (14 stk.)
- prishistorikkfaktorer (5 stk.)
- sektortilhørighet (12 stk.)

Innsikt fra "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH), som er en ny og lite utviklet teori, vil etter beste evne bli brukt til å besvare problemstillingens første del: *Hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker kjennetegner aksjeselskaper som under ulike markedsforhold har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning?* I praksis skal jeg vurdere om det over tid kan finnes tegn til evolusjon i forklaringskraften til de forklarende variablene som modellen benytter. Dersom de forklarende variablenes fortegn, viktighetsgrad og signifikans endres under forskjellige markedsforhold, vil det være tegn på at det innenfor regresjonsmodellen forekommer en viss evolusjon i forklaringskraften til de ulike variablene. Er derimot de forklarende variablenes fortegn, viktighetsgrad og signifikans stabil fra én periode til den neste, vil det være tegn på at det ikke forekommer evolusjon i forklaringskraften til modellens

variabler. De forklarende variabelenes viktighetsgrad og signifikans blir målt for ulike treårsperioder, som igjen representerer forskjellige markedsforhold. Fama–MacBeth-metoden (1973) blir brukt til å måle t-verdier og gjennomsnittsverdier for regresjonskoeffisientene, og Fama–MacBeth-verdiene vil bli brukt som mål på hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som kjennetegner selskaper som under ulike treårsperioder har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning. De empiriske resultatene innenfor forskjellige treårsperioder vil med andre ord bli brukt til å besvare problemstillingens første del.

For å svare på problemstillingens andre del vil aksjepriseringsmodellen benyttes til å rangere aksjene fra studiens investeringsunivers inn i ti likevektede desiler, basert på forventet relativ avkastning. Disse ti aksjeporteføljene gir et mål på modellens evne til å forutsi ulike aksjeselskapers avkastning, noe som er nødvendig for at man skal kunne svare på problemstillingens andre del. Modellen brukes til å foreta månedlige tverrsnittsregresjoner som vil endre sammensetningene av bedrifts- og aksjekarakteristikkene til ti ulike selskapsgrupperinger fra måned til måned. Porteføljene rekalkuleres basert på modellens prediksjoner i slutten av hver måned, og faktiske månedlige avkastningstall for porteføljene blir beregnet for hver av de 300 månedene som inngår i den 25 år lange studieperioden fra januar 1987 til januar 2012. De ti aksjeporteføljene er dannet ut fra modellens prediksjoner, og er i praksis likevektede desilporteføljer som er rangert suksessivt fra 1 til 10. Portefølje 1 har den lavest forventede månedsavkastningen, mens portefølje 10 har den høyest forventede. Avkastningsforskjellene mellom desilporteføljene vil bli målt med en rekke prestasjonsmål, og resultatene vil i praksis bli brukt til å besvare problemstillingens andre del: *I hvilken grad kan de historiske avkastningsforskjellene mellom ulike aksjeselskaper benyttes til å forutsi relativ fremtidig avkastning?*

For at leseren skal få en forståelse av hva som er "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH) sine styrker og svakheter relativt til mer tradisjonell finanst teori som effisienshypotesen og kapitalverdimodellen, vil AMH først bli presentert etter at styrker og svakheter ved de klassiske finanst teoriene er gjennomgått. Dette gjøres for at leseren selv skal kunne danne seg et inntrykk av hvorvidt AMH har potensial til å forbedre eller utfordre svakheter ved de mer tradisjonelle finanst teoriene.

## 1.3 Oppgavens struktur

Utredningen er delt inn i flere hoveddeler. I kapittel 2 blir teorien som danner grunnlaget for problemstillingen, presentert. I kapittel 3 beskriver jeg metodene jeg har valgt å bruke til å gjennomføre studien, og hvilke fremgangsmåter jeg har benyttet. I kapittel 4 blir datamaterialet jeg benytter, beskrevet: hvor det er hentet fra, og hvordan det er brukt i studien. I kapittel 5 blir resultatene analysert og presentert, før ulike fallgruver ved backtesting av porteføljestrategier blir presentert og vurdert. Avslutningsvis oppsummeres studien i kapittel 6, før problemstillingene fra innledningen drøftes og en konklusjon trekkes.

## 2. Teori

I teoridelen vil jeg presentere finansteori og kritikk som jeg mener er relevant for denne studien. Først introduseres hypotesen om effisiente markeder (EMH), som har vært rådende innen finansteori de siste førti årene. Deretter introduseres CAPM og andre faktormodeller, før jeg avrunder teoridelen med å presentere "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH).

### 2.1 Markedseffisienshypotesen

"The efficient market hypothesis" (EMH) er en finansteori som hevder at det er umulig å oppnå ekstraordinær avkastning i et effisient kapitalmarked. En rekke studier medførte at EMH fikk økt aksept utover 60-tallet, og teorien ble blant annet popularisert i en oppsummeringsartikkel av Eugene F. Fama i 1970. Finansteorien ble raskt rådende i den akademiske verdenen og er i dag fortsatt pensum ved ledende handelshøyskoler rundt om i hele verden.

Ifølge EMH vil prisene reflektere all tilgjengelig informasjon, og ingen investorer vil over tid oppnå en risikostjustert avkastning som er høyere enn normalavkastningen i markedet. Teorien sier at kun ny informasjon vil gi prisendringer, men at prisutviklingen vil følge en "random walk" fordi informasjonen er uforutsigbar. Videre forutsettes det rasjonelle markedsaktører, likvide markeder og full tilgang på informasjon.

Det finnes tre hovedformer for effisiens: *Svak effisiens* innebærer at aksjekurser fullt ut reflekterer all informasjon som ligger i historiske prisbevegelser. Dette medfører at teknisk analyse som baserer seg på analyse av historiske priser, vil være nytteløst. *Halvsterk effisiens* innebærer at aksjepriser også reflekterer regnskapstall og annen offentlig tilgjengelig informasjon. Det medfører at fundamental analyse som baserer seg på slik informasjon, også vil være bortkastet. *Sterk effisiens* innebærer at innsideinformasjon i tillegg til historiske priser og offentlig informasjon er reflektert i dagens pris. Det vil si at ingen systematisk kan oppnå mer enn normalavkastning, selv ikke insidere med unik informasjon.

Intuisjonen bak EMH er at verdipapirmarkedene alltid tiltrekker seg mange velutdannede og intelligente investorer som alle søker å profitte på feilprisede verdipapirer. Resultatet blir at en hærskare av rasjonelle profittsøkende investorer reagerer på all informasjon i sanntid, og at

de dermed bidrar til at verdipapirene alltid er riktig priset. På den måten blir markedene så effisiente at investorer ikke vil ha muligheter til å profitere på feilprisede verdipapirer.

### *Effisiensparadokset*

Som Sanford Grossman og Joseph Stiglitz i 1980 påpekte i artikkelen "On the impossibility of informationally efficient markets", så medfører effisiensteorien også et paradoks. Dersom alle investorer tror at markedet er effisient, så vil teorien i praksis bryte sammen. Siden investorer i effisiente markeder ikke har noen insentiver til å analysere om hvorvidt aksjer er feilpriset, har de heller ingen insentiver til å holde prisene effisiente ved å handle på all tilgjengelig informasjon.<sup>1</sup> En gammel vits blant økonomer illustrerer dette poenget godt:

"En økonom rusler nedover gaten sammen med en venn da de plutselig ser en \$100-seddel i veikanten. Da følgesvennen bøyer seg for å plukke opp seddelen, utbryter økonomen: Ikke bry deg – om det var en ekte \$100-seddel, ville noen allerede ha plukket den opp."

### *The behavioural critique*

Litteraturen som omtaler behavioral finance – atferdsfinans – kritiserer EMH sin forutsetning om rasjonelle aktører. Det finnes et stort utvalg av studier som dokumenterer en rekke systematiske avvik fra rasjonell atferd i beslutningssituasjoner. Eksempel på avvik som nevnes, er: skråsikkerhet, overreaksjon, tapsaversjon, flokkatferd, psykologisk regnskapsføring, systematisk feilvurdering av sannsynligheter og aversjon mot å angre seg "regret aversion" (Lo, 2005).

De sterkeste tilhengerne av EMH avfeier kritikken på grunnlag av tre forutsetninger som kan ses på som sekvensielle barrierer som hindrer brudd på EMH. For det første forutsettes det at investorer generelt sett er rasjonelle aktører, og at de derfor alltid verdsetter verdipapirer rasjonelt. For det andre – hvis noen investorer handler irrasjonelt, så vil markedsprisen ikke påvirkes, fordi deres markedsposisjoner er uavhengige og vil utligne hverandre. For det tredje – hvis irrasjonelle investorers posisjonering tilfeldigvis medfører korrelerte markedsposisjoner, så vil motposisjonene til rasjonelle arbitrasjehandlere returnere prisene til sin fundamentale verdi. I praksis betyr det at de ivrigste tilhengerne av EMH mener den effekten irrasjonelle handlinger, som overoptimisme, flokkatferd etc., har på markedet, er

---

<sup>1</sup> Joseph Stiglitz ble i 2001 en av flere økonomer som ble belønnet med nobelprisen i økonomi for sine analyser av markeder med asymmetrisk informasjon.

neglisjerbar, og at de derfor er irrelevante. Tilhengere av behavioral finance argumenterer på sin side imot ved å spørre hvordan finansielle markedsbobler i alt fra tulipaner til aksjer og eiendom kan oppstå dersom den effekten irrasjonelle aktører har på markedsprisene, faktisk er neglisjerbar. Charles Kindleberger (2005) mener for eksempel at markedsbobler blant annet skyldes overoptimisme i form av mani, og at når realiteten innhenter folkemassene, oppstår panikk som ofte resulterer i motsatt flokkatferd og markedskrasj.

### *The joint hypothesis problem*

Tilhengere av EMH argumenterer for at anomalier (se nedenfor) ikke nødvendigvis trenger å bety at hypotesen om markedseffisiens er feil. De mener anomalier skyldes det enkle faktum at enhver test av markedseffisiens også må anta en likevektsmodell som definerer hva forventet normalavkastning i likevekt skal være, også kalt benchmark-avkastning. Dermed blir enhver test av markedseffisiens også en test av modellen, eksempelvis kapitalverdimodellen eller Fama–French-modellen. Dette problemet kalles "The joint hypothesis problem" (Fama, 1970). En kan aldri si med sikkerhet om en anomali skyldes en for dårlig spesifisert modell, eller om det er EMH som bør revideres. Dette betyr i praksis at EMH ikke er godt nok definert til at den kan testes eller forkastes. Trolig er dette også en medvirkende årsak til at en massiv mengde teoretiske og empiriske bevis for og imot EMH fortsatt ikke har klart å skape enighet om teoriens gyldighet blant økonomer (Lo, 2008).

### *Anomalier*

Siden EMH første gang ble introdusert, har en rekke empiriske studier av aksjemarkedene avdekket flere tilsynelatende signifikante avvik fra aksjers forventede normalavkastning i likevekt. Slike avvik kalles for anomalier, siden de vanskelig kan forklares ut fra de etablerte teoriene og modellene. Som vi kommer tilbake til, finnes det etter hvert flere likevektsmodeller for å beregne normalavkastning i likevekt, men kapitalverdimodellen (CAPM) har lenge vært den foretrukne modellen. I den senere tid har derimot andre modeller som Fama og French (1992, 1993) sin trefaktormodell blitt mer utbredt blant EMH-tilhengere, siden den bygger opp under forutsetningen om rasjonelle markedsaktører og forklarer flere anomalier enn CAPM. Behavioral finance-litteraturen argumenterer som regel for at anomaliene skyldes at markedsaktørene handler irrasjonelt, og at hypotesen om effisiente markeder må forkastes.



Eksempler på kjente anomalier er: ukedagseffekter, januareffekten, momentum, reversals, størrelseseffekter og verdieffekter. De fleste anomalierne har forsvunnet etter at de ble kjent, noe som styrker effisienshypotesens troverdighet, men enkelte har også vedvart etter at de ble kjent i markedet (Marquering et al., 2006).

## 2.2 Faktormodeller

For å analysere i hvilken grad ulike variabler statistisk sett har hatt systematisk innvirkning på aksjeavkastning, kan en benytte seg av ulike faktormodeller som analyseverktøy. Ifølge kapitalverdimodellen (CAPM) kan alle systematiske forskjeller i avkastning forklares ved hjelp av en enkelt faktor, beta, mens andre mer avanserte arbitrasjepreisingsmodeller (APT), eller Intertemporal CAPM-modeller, kan bruke flere faktorer til å forklare systematiske forskjeller i avkastning.

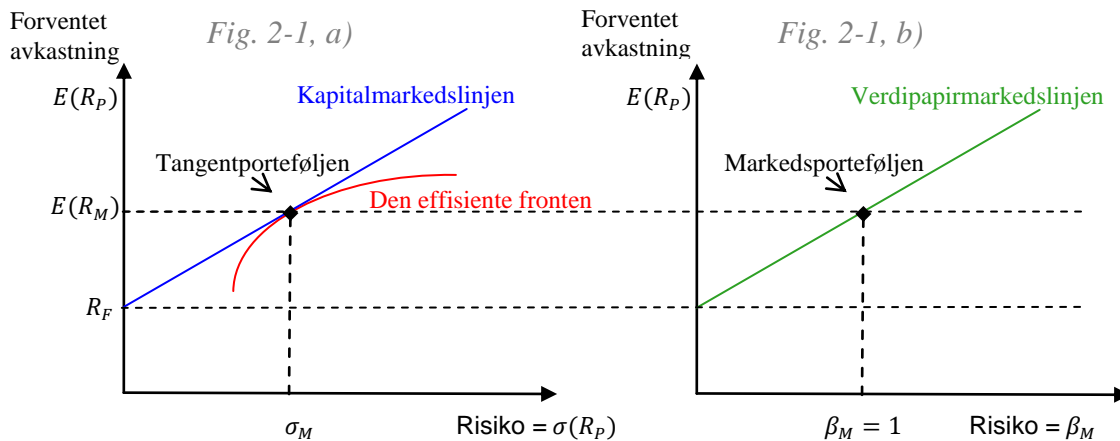
Siden denne studien er basert på en multifaktormodell, er det på sin plass med en liten introduksjon til faktormodeller. Det blir samtidig gitt et lite innblikk i hvilken betydning faktormodeller har hatt for EMH.

### 2.2.1 Kapitalverdimodellen og Markowitz' porteføljeteori

Kapitalverdimodellen (CAPM) er solid forankret i finansiell litteratur og EMH som en av de mest brukte modellene for å beregne en aksjes forventede normalavkastning i likevekt. CAPM bygger på Markowitz (1952) sitt banebrytende arbeid innenfor moderne porteføljeteori. Markowitz demonstrerte hvordan man finner mean-variance- (MV) optimale porteføljer, og CAPM ble senere utviklet parallelt av Sharpe (1964), Lintner (1965) og Mossin (1966) som svar på hva som skjer dersom alle investorer i henhold til Markowitz' porteføljeteori.

Formelt sett så har CAPM en rekke forutsetninger. En stor forutsetning er at forventet avkastning og varians er de eneste relevante beslutningsparametrene for investorer. Videre forutsetter man at aktørene i markedet har perfekt tilgang på informasjon, og at ingen markedsaktører er store nok til å påvirke markedsprisene. Det forutsettes også at alle investorer har lik investeringshorisont, og at alle vil maksimere sin økonomiske nytteverdi. Lån er risikofritt, og det finnes ingen transaksjons- eller skattekostnader forbundet med kjøp og salg. En går også ut fra at alle aktørene er rasjonelle og har aversjon mot variansrisiko.

Figur 2-1, a) og b), er en grafisk fremstilling av sammenhengen mellom: a) Markowitz' porteføljeteori og b) CAPM.



Figur 2-1 Sammenhengen mellom: a) Markowitz' porteføljeteori og b) CAPM.  
Kilde: Bodie, Kane og Marcus (2008)

Her representerer y-aksen forventet avkastning ( $R$ ) og er lik for figur 2-1, a) og b). X-aksen representerer risiko representert ved standardavvik ( $\sigma$ ) i figur 2-1, a) og beta ( $\beta$ ) i figur 2-1, b). Dersom det ikke er muligheter for å spare og låne risikofritt ( $R_F$ ), vil alle porteføljer ligge langs den effisiente fronten, og dermed vil investor alltid velge den kombinasjonen av aksjer som maksimerer avkastning  $E(R)$  per enhet risiko  $\sigma$ . Dersom det i tillegg er mulig å låne og spare til risikofri rente med null i standardavvik, så vil alle kombinasjoner av tangentporteføljen og det risikofrie papiret være optimale porteføljer som ligger på kapitalmarkedslinjen. Investor vil da bestemme sin posisjon på kapitalmarkedslinjen ut fra sin risikotoleranse, gjennom å variere vektene mellom tangentporteføljen  $E(R_M)$  og risikofri investering  $R_F$ .

Ifølge porteføljeteori er det tangentporteføljen som gir den høyest forventede avkastningen  $E(R_M)$  per enhet risiko ( $\sigma_M$ ). Ifølge CAPM er det markedsporteføljen som er den optimale tangentporteføljen i et effisient marked, og som figuren viser, har markedsporteføljen per definisjon  $\beta_M = 1$ . Dermed blir ( $\beta$ ) et mål på hvor mye en aksje eller portefølje svinger i forhold til markedsporteføljen. Ifølge Rolls kjente kritikk av CAPM vil den teoretisk riktige markedsporteføljen i praksis måtte vektet med markedsverdier av alle tenkelige investerbare formuesgjenstander, inkludert aksjer, eiendom, frimerker, kunst, smykker og alt annet med markedsverdi (Roll, 1977). I praksis er markedsporteføljen derfor bare et teoretisk konsept, siden den sanne markedsporteføljen ikke er identifiserbar.

## 2.2.2 Kapitalverdimodellen (CAPM)

Kapitalverdimodellen (CAPM) er gitt ved følgende sammenheng:

$$E(R_j) = R_F + \beta_j[E(R_M) - R_{Ft}] \quad (2.1)$$

hvor  $E(R_j)$  viser den forventede avkastningen for aksje  $j$ , og sammenhengen er gitt som risikofri rente,  $R_F$ , pluss en risikopremie. Risikopremien består av markedets meravkastning,  $[E(R_M) - R_{Ft}]$  multiplisert med selskapets systematiske risiko  $\beta_j$ . Systematisk risiko, også kalt markedsrisiko, forteller oss hvor mye en aksje eller portefølje systematisk svinger i forhold til markedsporteføljen, som har  $\beta_M = 1$ . Systematisk risiko,  $\beta_j$ , defineres slik:

$$\beta_j = \frac{Cov_{j,M}}{\sigma_M^2} \quad (2.2)$$

hvor betaverdien bestemmes av kovariansen mellom aksjen og markedet,  $Cov_{j,M}$ , og den totale markedsvariansen,  $\sigma_M^2$ .

Det er verd å merke seg at man under CAPM bare kan øke avkastning ved å øke den systematiske risikoen. Det vil si at hvis en aksje har null kovarians med markedsavkastningen, så vil dette gi en betaverdi lik null og en forventet avkastning lik risikofri rente. Dette betyr ikke at aksjen er risikofri, det betyr bare at aksjens totale risiko utelukkende består av usystematisk risiko, som ikke blir belønnet i henhold til CAPM. Avveiningen mellom systematisk og usystematisk vil bli gjennomgått senere, men først vil jeg sette opp CAPM på regresjonsform.

### *CAPM på regresjonsform*

Hvis vi antar at vi observerer avkastningen til aksjen og totalmarkedet i  $t = 1, \dots, n$  perioder, vil CAPM kunne presenteres på regresjonsform som:

$$R_{jt} - R_{Ft} = \alpha_j + \beta_j(R_{Mt} - R_{Ft}) + \varepsilon_{jt} \quad (2.3)$$

hvor  $R_{jt}$ ,  $R_{Ft}$  og  $R_{Mt}$  er avkastningen for henholdsvis enkeltaksjen, risikofri rente og markedet i periode  $t$ , mens  $\varepsilon_{jt}$  er regresjonens feilledd. Man antar at feilleddet er normalfordelt og uavhengig med forventning null. Den sanne uobserverbare markedsporteføljen erstattes med en observerbar markedsindeks som for eksempel MSCI World eller S&P-500. Med disse

antakelsene kan en estimere alfa ( $\alpha_j$ ) og beta ( $\beta_j$ ) ved hjelp av vanlig lineær regresjon (OLS). Hvis man benytter CAPM til å beregne forventet avkastning, sier modellen i korthet at hvis investor befinner seg i et effisient marked, så vil alfa ha forventning null og den forventede risikopremien variere proporsjonalt med beta.

I praksis kan man forenkle regresjonsligningen ytterligere ved å fjerne risikofri rente fra modellen. Fra et teoretisk ståsted er ikke dette holdbart, men i praksis vil det ha liten betydning. Modellen kalles da for industriversjonen av Single Index-modellen (SIM), og den gir for alle praktiske formål identiske resultater som CAPM for enkeltaksjer. Dette skyldes at det er bevegelsene i markedet og aksjekursene som dominerer, og det gir derfor små utslag på betaestimater og usystematisk risiko om risikofri rente utelates helt (Boye og Koekebakker, 2006). SIM kan presenteres gjennom følgende forenklede sammenheng:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.4)$$

### *Dekomponering av risiko*

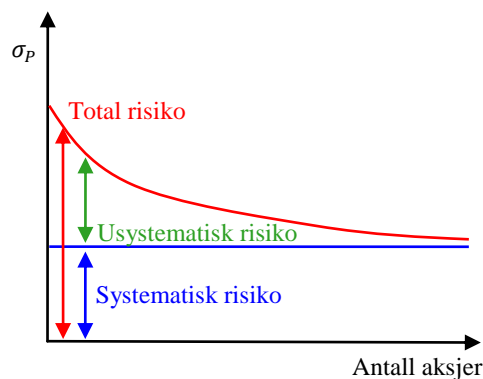
Dekomponering av total risiko kan en gjøre ved å regne ut avkastningens varians på begge sider av regresjonsligningen:

$$\text{Var}(R_{jt} - R_{Ft}) = \text{Var}(\alpha_j + \beta_j(R_{Mt} - R_{Ft}) + \varepsilon_{jt}) \quad (2.5)$$

Siden  $\alpha_j$  og  $\beta_j$  ifølge CAPM er konstanter med varians lik null, får vi følgende sammenheng:

$$\begin{aligned} \text{systematisk varians:} & \quad \beta_j^2 \text{Var}(R_{Mt} - R_{Ft}) \\ \text{usystematisk varians:} & \quad + \quad \text{Var}(\varepsilon_{jt}) \\ \text{total varians:} & \quad = \quad \text{Var}(R_{jt} - R_{Ft}) \end{aligned}$$

Ifølge CAPM er det bare den systematiske markedsrisikoen som belønnes i form av økt avkastning. Årsaken er at mesteparten av den usystematiske risikoen er en unødig risiko som kan elimineres ved å diversifisere, se figur 2-2. Ved å investere i en portefølje på 20–30 aksjer i forskjellige industrier og bransjer har man eliminert nesten all usystematisk risiko (Statman, 1987).



Figur 2-2 Porteføljediversifisering. Kilde: Bodie, Kane og Marcus (2008)

### *Teoretisk avkastningskrav*

Investorer er i hovedsak opptatt av risiko som ikke kan elimineres ved å diversifisere, altså den systematiske risikoen. For å generere et teoretisk avkastningskrav for en gitt aksje, multipliseres aksjens betaverdi med den prosentvise endringen i markedsindeksen. Forventet alfa er null under CAPM, og positiv eller negativ alfa defineres derfor som ekstraordinær avkastning. Dersom en diversifisert aksjeportefølje over tid gir  $\alpha > 0$  eller  $\alpha < 0$ , gir porteføljen systematisk høyere eller lavere avkastning enn det kapitalverdimodellen predikerer. Signifikant alfa kalles gjerne for superprofitt, ekstraordinær avkastning eller aktiv avkastning. I porteføljesammenheng betyr superprofitt at aktiv forvaltning tilsynelatende er eller har vært lønnsomt, og at markedet ikke er effisient med utgangspunkt i CAPM som likevektsmodell for markedets forventede normalavkastning.

### *Kritikk av CAPM*

CAPM er i likhet med de fleste teoretiske modeller en forenkling av virkeligheten, og modellens popularitet skyldes trolig ikke dens realisme, men det enkle faktum at det er en meget intuitiv og elegant teoretisk modell for å prise risiko i kapitalmarkedet. Modellen er også pedagogisk nyttig som en analytisk introduksjon til de teoretiske egenskapene ved likevekt i kapitalmarkedene. Til tross for at den får massiv kritikk og i mindre og mindre grad støttes av empiri, er CAPM stadig en av de mest brukte modellene for å beregne verdipapirers avkastningskrav. Likevel skaper modellens forutsetninger en del problemer i praktisk bruk. CAPM kan blant annet ikke testes, i og med at den sanne markedsporteføljen er ukjent, Rolls kritikk (1977). Lånerenten er som regel også alltid høyere enn sparingrenten. Videre søker CAPM å forklare den fremtidige forventede avkastningen, mens man i praksis bare kan estimere forventet avkastning basert på faktisk historisk avkastning. Den mest intense

kritikken av CAPM og EMH kommer som nevnt fra litteraturen om behavioral finance (BF), en egen gren av økonomisk teori som i stor grad bygger på atferdsvitenskap og psykologi. Studier basert på BF har vist at mennesker systematisk påvirkes av psykologiske fallgruver for atferd (biases), og at vi dermed ikke er rasjonelle. Til tross for at forutsetningen om rasjonelle aktører strider sterkt med teorier basert på BF, har BF ennå ikke kommet opp med noe reelt alternativ til CAPM eller EMH (Lo, 2004).

### **2.2.3 Markedsanomalier og CAPM**

Selv om flere har funnet bevis for at forventet avkastning øker med beta, er ikke kapitalmarkedslinjen så bratt som CAPM skulle tilsi (Fama og French, 2004). Vi vet for eksempel at små selskaper, i noen perioder, har gitt høyere aksjeavkastning enn store selskaper. Og at verdiselskaper, i noen perioder, har hatt høyere avkastning enn vekstselskaper, (Fama og French, 1992, 1993). Andre anomalier knytter seg til ukedagseffekter, for eksempel peker mandag seg ut som en signifikant dårlig dag (French, 1980). Januareffekten viser at små selskaper i en årrekke har hatt ekstraordinær avkastning i januar (Haugen, 1996). Momentumeffekten har påvist ekstraordinær avkastning ved å shortselge tidligere taperaksjer mens man samtidig kjøper tidligere vinneraksjer (Jegadeesh og Titman, 1993). Studier av reverseringseffekter har på sin side påvist det motsatte: at forrige periodes vinnere kan bli til neste periodes tapere og vice versa (De Bondt og Thaler, 1985).

Empiriske studier har således vist at det har vært mulig å oppnå ekstraordinær avkastning som CAPM ikke kan forklare. Dette ble tidligere tolket som et brudd på EMH, men som tidligere nevnt blir enhver test av markedseffisiens også en test av modellen. De fleste anomaliene har forsvunnet etter at de ble kjent, noe som styrker troverdigheten til CAPM og spesielt EMH, men enkelte har også vedvart etter at de ble kjent i markedet, (Marquering et al., 2006). Som en følge av dette har enkelte valgt å forkaste CAPM til fordel for flerfaktormodeller som tilsynelatende beskriver markedslikevekten under EMH på en bedre måte. Andre velger å tro på behavioral finance-litteraturen sine forklaringer, som går ut på at anomalier stort sett skyldes at markedsaktørene lider av forskjellige former for systematiske avvik fra rasjonell atferd, og at markedene dermed ikke kan være effisiente uansett hvilken modell som blir brukt for å måle forventet normalavkastning.

---

## 2.2.4 Arbitrasjeprikingsteori (APT)

I 1976 utviklet Stephen A. Ross arbitrasjeprikingsteori for å lempe på de strenge forutsetningene som begrenser muligheten for empiriske tester av CAPM. I motsetning til CAPM, som forutsetter at all systematisk påvirkning skyldes samvariasjon med en uobserverbar markedsindeks, defineres verdipapirenes systematiske risiko innenfor APT gjerne ut fra en eller flere systematiske faktorer som også er mulig å teste empirisk. Forventet avkastning er innenfor APT avhengig av verdipapirenes sensitivitet til ulike risikofaktorer, eksempelvis implisitt volatilitet, inflasjon, industriproduksjon og rentepapirer. APT er ikke basert på porteføljer som er mean-variance-effektive, men baserer seg i stedet på loven om at en pris alltid gjelder for systematisk like verdipapirer, og at investorer utnytter arbitrasjemuligheter. Dersom det eksisterer to porteføljer med samme systematiske risikoeksponering, vil investorer alltid velge den som har høyest forventet avkastning, slik at markedet returnerer til likevekt. APT er ikke avhengig av en effisient markedsportefølje, og kan derfor tillate en likevektssituasjon med flere systematiske faktorer. Forutsetningen er at det finnes et velfungerende aksjemarked med nok aksjer til at den usystematiske risikoen kan diversifiseres bort. APT gir derimot ikke svar på hvilke eller hvor mange faktorer en bør benytte, slik at noe av utfordringen ved å bruke APT blir å identifisere faktorene. I likhet med CAPM vil den usystematiske selskapsspesifikke risikoen under APT kunne diversifiseres bort, slik at det bare gjenstår systematisk faktoreksponering.

## 2.2.5 Trefaktormodellen og andre flerfaktormodeller

Siden Fama var med på å utvikle og popularisere effisienshypotesen, blir han gjerne sett på som effisienshypotesens far og en av dens store forsvarene. Siden CAPM som tidligere nevnt ikke forklarte tverrsnittsvariasjonen i aksjers avkastning på en tilstrekkelig god måte, etterspurte Fama og French noen risikofaktorer som systematisk kunne forklare de store avkastningsforskjellene som CAPM ikke fanger opp. Med utgangspunkt i kjente CAPM-anomalier som verdieffekten og størrelseseffekten, utviklet de en utvidet versjon av CAPM. Dette er en trefaktormodell som er inspirert av Merton (1973) sin intertemporale versjon av CAPM, og som tilsynelatende måler forventet normalavkastning i likevekt på en mer effektiv måte enn CAPM.

Trefaktormodellen inkluderer, i tillegg til beta, også sekundære risikomål som størrelsespremien (SMB) og verdipremien (HML). SMB står for Small Minus Big. Uttrykket

skal reflektere at små selskaper har hatt høyere avkastning fordi de er mer risikable enn store selskaper. HML står for High Minus Low, som viser til høy minus lav "book-to-market"-verdi. Det skal reflektere at verdiselskaper har hatt høyere avkastning fordi de har skjulte risikoelementer som vekstselskaper ikke har. Modellen, som er kjent som Fama og French sin trefaktormodell, er blitt svært utbredt i empiriske undersøkelser der en trenger en alternativ modell for forventet normalavkastning (Fama og French, 1992, 1993, 2004). Modellen har fått en del kritikk for at størrelsespremien nærmest ser ut til å ha forsvunnet etter at den ble kjent, og at verdipremien ikke har vært stabil etter at modellen ble publisert. Den er også kritisert for at den ikke fanger opp momentumeffekten, og at den i perioden 1926–2001 faktisk forklarer momentum dårligere enn CAPM (Schwert, 2002).

Jakten på en bedre likevektsmodell er langt fra over, og Carhart (1997) har utvidet trefaktormodellen til Fama og French med en ettårig momentumfaktor (PR1YR). Den nye Carhart-modellen ble hovedsakelig utviklet for å måle systematisk avkastning innenfor aktivt forvaltede aksjefond, og ikke til å bruke som benchmark for risikjustert normalavkastning i effisiente markeder.

### *Veien videre?*

Ifølge Cochrane (1999) sin artikkel "Portfolio Advice for a Multi-Factor World" er det fortsatt stor uenighet knyttet til hvilke faktorer som bør være med i en aksjeprisingsmodell, og i hvilken grad avkastningen til faktorene skyldes reell risiko eller en overflod av irrasjonalitet. Det er også uenighet om hvorvidt avkastningen til faktorene er stabile over tid, eller om fluktasjoner oppstår som følge av konjunkturbølger eller andre økonomiske og teknologiske trender. Det er nettopp her "The Adaptive Markets Hypothesis (AMH)", som presenteres nedenfor, kan fungere som en intellektuell brobygger mellom de ulike teoretiske disputtene. AMH er en ny og langt fra ferdig utviklet teori. Derfor er det viktig at når man vurderer teorien opp mot etablert teori, så bør man trekke seg litt tilbake fra det perspektivet man får i skyttergravene. I stedet bør man se på kampen mellom ulike teories forklaringer og modeller for hvordan aksjemarkedet fungerer, fra et fugleperspektiv. Da blir det som sagt lettere å se helheten, filosofere og kanskje ta til seg ideer fra flere fruktbare fagfelt.



## 2.3 The Adaptive Markets Hypothesis (AMH)

En relativt ny versjon av effisienshypotesen (EMH) bygger på prinsipper fra Darwins evolusjonslære og ble foreslått av Andrew W. Lo i *Journal of Portfolio Management* i 2004. Teorien kalles "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH) og er sterkt påvirket av den senere tids utvikling innen evolusjonspsykologi. AMH er en holistisk teori som springer ut fra evolutionary economics, et fagområde hvor ideene til Joseph A. Schumpeter kanskje er de mest kjente. Prinsippene bak Schumpeters konjunkturbølger med innovasjon og kreativ ødeleggelse har for eksempel nærliggende analogier til Darwins naturlige seleksjon. Ubalanser og kriser hadde ifølge Schumpeter den positive egenskapen at samfunnet kvittet seg med foreldet teknologi og utrangerte bedrifter, noe som la grunnlaget for innovativt entreprenørskap og ny vekst som samfunnet ville dra nytte av senere.

I mange av eksemplene fra behavioral finance-litteraturen vises det til krenkelser av EMH sin tradisjonelle forutsetning om rasjonelle aktører. EMH forutsetter som sagt at markedsaktørene alltid er rasjonelle, har perfekt selvkontroll, aldri føler anger, aldri blir lurt av kognitive feil, etc. Normale mennesker følger ikke alltid dette mønsteret, og her kan AMH bli en intellektuell brobygger mellom ulike økonomiske trosretninger. AMH forutsetter ganske enkelt at mennesker er normale, med tanke på vår biologiske og evolusjonsmessige arv. Videre tillater AMH at EMH og tradisjonelle finansmodeller til en viss grad kan sameksistere med atferdsfinansmodeller innenfor ett og samme teoretiske rammeverk.

Før AMH blir presentert, er det en fordel å kjenne til AMH sitt syn på rasjonalitetsforutsetningen, det vil si hvordan mennesker håndterer beslutningssituasjoner under usikkerhet. På dette området baserer AMH seg på Simon (1956) sitt arbeid og den nyere tids utvikling innenfor evolusjonspsykologi.

### 2.3.1 Begrenset rasjonalitet

Simon (1956) viste at menneskelig beslutningstaking avviker fra det de tradisjonelle rasjonelle utilitaristiske modellene forutsetter. Herbert Simon introduserte derfor begrepet "begrenset rasjonalitet" og demonstrerte at mennesker ikke vurderer alle tenkelige beslutningsalternativer for å få best mulig resultat, men ofte nøyer seg med å vurdere akkurat nok alternativer til at de føler seg tilfreds. Mennesker i beslutningssituasjoner benytter med

andre ord et prinsipp om "godt nok" fremfor en optimaliseringsstrategi som konvensjonell "expected utility"-teori forutsetter, (Starmer, 2000).

Kahneman og Tversky (1974) førte senere dette arbeidet videre gjennom å beskrive tre mentale strategier, også kalt heuristikker, som vi mennesker ofte bruker for å finne sannsynligheter i komplekse situasjoner uten å regne på dem. For det første viste de til en heuristikk de kalte "availability bias". Den medfører at menneskers situasjonsvurdering ofte blir systematisk påvirket av hvor tilgjengelig informasjon om lignende fenomener er i vår hukommelse. Den andre heuristikken de presenterte, viste at menneskers situasjonsvurderinger blir systematisk påvirket av stereotypiske representasjoner av lignende fenomener i hukommelsen, noe de kalte "representativeness bias". Det siste funnet de dokumenterte, var at menneskers situasjonsvurdering blir systematisk påvirket av referansepunkter: "anchoring bias". Forankringseffekter medfører at utfallet av menneskers situasjonsvurderinger ubevisst graviterer mot referansepunkter.

Simon i 1978, og senere Kahneman i 2002, ble begge belønnet med nobelprisen i økonomi for sine banebrytende bidrag til å forstå hvordan mennesker tar beslutninger under usikkerhet.

I tillegg til Kahneman og Tversky sine funn oppsummerer Lo (2005) også en rekke andre studier som senere har dokumentert flere avvik fra rasjonalitet, blant annet: overdreven skråsikkerhet, selvoppfyllende profetier, irrasjonell opptrapping, overreaksjon, flokkatferd, illusorisk kontroll, systematiske feilvurderinger av sannsynligheter samt aversjon mot å angre seg.

Verken Simon (1956) eller Kahneman og Tversky (1974) gav noen forklaring på hvorfor og hvordan heuristikker utvikles, eller hvordan individer bestemmer seg for hvilke løsninger som må vurderes før en beslutning kan ses på som tilfredsstillende. Lo (2005) argumenterer for at dette ofte ikke bestemmes analytisk, men gjennom prøving og feiling over tid. Lo hevder at naturlig seleksjon og evolusjon gir oss svarene som manglet.

### **2.3.2 Heuristikker og evolusjon**

AMH mener at heuristikker kan forklares ut fra nylige fremskritt innenfor evolusjonspsykologi, som har sitt teoretiske rammeverk i Wilson (1975) sin bok "Sociobiology: The new synthesis". Sosiobiologi kalles nå ofte for evolusjonspsykologi, og er et kontroversielt fagområde som ofte har fått mye ufortjent kritikk. De empiriske

---

forskningsresultatene fra fagområdet har for eksempel blitt avfeid i mediene som irrelevant av enkelte norske kjønnsosologer. Senest i 2010 skapte Harald Eia en intens debatt i Norge da han i dokumentarserien "Hjernevask" tok opp ulike problemstillinger knyttet til i hvilken grad sosial atferd skyldes arv eller miljø. Eia satte problemstillingene på spissen og latterliggjorde flere forskere som tilsynelatende var dypt nedgravd i sine teoretiske skyttergraver. Fra sitt ståsted mente de at evolusjon var totalt irrelevant for å forstå sosial atferd. Selv om dokumentarserien vinklet den teoretiske kampen brutalt i favør av evolusjon og arv, viste debatten i aller høyeste grad viktigheten av at man bør gå bort fra skyttergravsperspektivet når man vurderer alternative teorier og modeller. Lo (2004, 2005) har i alle fall vurdert ulike teorier fra et fugleperspektiv, og kommet frem til at evolusjonspsykologi som fagområde kan forklare heuristikker gjennom teorier som naturlig seleksjon og evolusjon. For å forstå dette må man se på hvordan menneskehjernen har utviklet seg fra et evolusjonsmessig perspektiv.

En del forskere mener at menneskehjernen kan deles inn i tre hoveddeler: den reptile hjernen, det limbiske system og neocortex. I mer evolusjonær engelsk terminologi benyttes: the reptilian brain, the mammalian brain og the hominid brain. Inndelingen uttrykker at hjernen har utviklet seg i flere steg og er utfallet av en evolusjonær prosess. Elementære overlevelsesinstinkter utviklet seg først i reptilhjernen, før vi etter hvert utviklet mer sosial atferd i "the mammalian brain", hvorpå vi til slutt utviklet våre rasjonelle og kognitive evner i det som blir kalt "the hominid brain".

Følelsesdrevne reaksjoner som frykt, flukt og kamp starter ofte som et ubevisst resultat av at en ekstern stimulus registreres av reptilhjernen. Hormoner kan da på et øyeblikk sette kroppen og hjernen i alarmberedskap, noe som ofte betyr at vi ikke klarer å tenke klart fordi reptilhjernen overstyrer eller kortslutter en rekke forbindelser til den mer kognitive og reflekterende hominidhjernen. De fleste kjenner til at sterke følelsesutbrudd som sinne, frykt, grådighet og sjalusi til en viss grad kan koble ut deler av den ellers så rasjonelle og mer tidkrevende tankerekken i neocortex. Dette kan resultere i primitiv og upredikerbar oppførsel hos personer som er sterkt påvirket av disse følelsene. Disse funksjonene skyldes, ifølge evolusjonsteorien, en rekke overlevelsesinstinkter som er programmert inn i hjernen vår gjennom hundretusener av år med evolusjon.

De primitive reaksjonene er helt sikkert viktige dersom en står ansikt til ansikt med et rovdyr. Men de er kanskje ikke like hensiktsmessige for en aksjespekulant som trenger et klart hode i et turbulent aksjemarked. I stedet for å kalle reaksjoner som kan skyldes ulike følelser, for

irrasjonell atferd, vil AMH erkjenne at dårlig tilpasset atferd kan oppstå når vi tar en heuristikk ut av dens evolusjonære sammenheng.

Hjernens virkemåte er langt fra fullt kartlagt, men det hersker bred enighet om at hjernen ble utviklet for å øke vår sjanse for overlevelse – ikke nødvendigvis gjennom å tjene penger på å ta rasjonelle beslutninger i et turbulent kapitalmarked.

Ved å koble Simons begrensede rasjonalitet sammen med Kahneman og Tversky sine heuristikker med evolusjon, kan en gjennom AMH få ny innsikt om konkurranse, samarbeid og andre dynamiske aspekter ved økonomisk atferd. Slike dynamiske krefter kan påvirke generell likevekt i kapitalmarkedet, og ved å se på disse områdene gjennom rammeverket til en evolusjonsbiolog kan vi muligens også bedre forstå motsetningene mellom EMH og atferdsfinans.

### **2.3.3 Et marked satt i økosystem**

AMH kan ses på som en ny versjon av EMH som er utledet fra evolusjonære prinsipper. Men siden AMH fortsatt er i sin spede begynnelse, så mangler det fortsatt et utbygd begrepsapparat, samt et robust kvantitativt rammeverk. Man blir etter beste evne nødt til å se, på en filosofisk måte, på markeder som helhetlige økosystemer, og analysere dem gjennom å trekke paralleller til næringskjeder og det teoretiske rammeverket som en evolusjonsbiolog bruker. Lo (2004, 2005) har ikke kategorisert markedsaktører eller gjort et forsøk på å plassere ulike markedsaktører på ulike trinn i en næringspyramide, så på dette området har jeg måttet filosofere litt på egen hånd. Ideene har jeg fått fra en av mine favorittbøker, *The Education of a Speculator*, kapittel 15 "The Ecology of Markets". Boken er skrevet i 1997 av hedgefondforvalter og tidligere finansprofessor Victor Niederhoffer.

En kan for eksempel si at markedspriser gir oss informasjon om oppnådd lønnsomhet og fremtidige fortjenestemuligheter i ulike markedssegmenter. Fortjenestemulighetene kan da ses på som de næringsstoffene som er tilgjengelig på ulike trinn i en typisk næringskjede. Tilgangen til næring på de ulike trinnene i næringskjeden bestemmes av en rekke miljøforhold og vil variere over tid. Variasjoner i klima eller andre miljøforhold kan for eksempel føre til variasjoner i styrkeforholdet mellom ulike arter og individer i et økosystem. På samme måte kan en si at tilsvarende variasjoner i markedsklima eller andre

markedsforhold i økonomien kan påvirke styrkeforholdet mellom ulike markedsaktører og institusjoner i ulike markeder.

Særegne grupper av markedsaktører med det fellestrekket at de innenfor gruppen generelt sett har relativt like handelsstrategier, kan for eksempel ses på som egne arter i en næringskjede. Markedsaktører som fokuserer på ulike investeringsstrategier ses dermed på som forskjellige arter. Investeringsstrategiene kan være momentum, reversals, markedstiming, verdistrategier, såkornstrategier, globale makrostrategier, omstrukturering av kriserammede selskaper, hendelsesstyrte strategier eller andre særegne investeringsstrategier. Jo mindre næringsstoffer som er tilgjengelig for den enkelte arten, desto hardere blir konkurransen mellom de enkelte individene. Dermed blir individer som har sterkest overlevelsesegenskaper, vinnere. Og jo flere arter som lever av de samme næringsstoffene, desto hardere blir konkurransen mellom de forskjellige artene. Og på samme måte som for individene, blir artene som har en fordel i det gjeldende markedsklimaet, vinnere blant artene.

På samme måte som økosystemer har rammebetingelser knyttet til temperatur, sesongvariasjoner i lysforhold, endringer i vær og vind, geografisk beliggenhet, sykdomsutbrudd og liknende, har markeder rammebetingelser knyttet til lovverk, reguleringer, sesongvariasjoner, rentenivå, demografi, økonomisk vekst, multilaterale handelsavtaler og liknende. Endringer i disse rammebetingelsene vil over tid bidra til å forskyve maktbalansen slik at aktørens posisjon i næringspyramiden stadig endres.

### **2.3.4 Evolusjon bestemmer graden av markedseffisiens**

For å forstå samspillet mellom organismene i et økosystem er det vesentlig å fange opp at energistrømmen i næringskjeden dannes på grunnlag av interaksjonen mellom organismene, spis eller bli spist. Etter hvert som rammebetingelsene endres, vil dette samspillet resultere i en konkurranse på liv og død, hvor naturlig seleksjon, genetisk evolusjon og evne til læring forsterker overlevelsesegenskapene hos dem som overlever.

Evolusjon skjer med andre ord som følge av en naturlig seleksjon hvor markedsaktører som opplever suksess eller fiasko, over tid vil opparbeide seg erfaringer med hva som fungerer og ikke fungerer under gjeldende markedsforhold. De som overlever, vil i teorien tilpasse seg forholdene i markedet de opererer innenfor, og utvikle heuristikker som gjør at de kan fungere adaptivt og foreta raske og riktige beslutninger basert på kvalifisert gjetning. Dette skyldes at

disse individene gjennom prøving og feiling har utviklet relativt korrekte mentale modeller av markedsforholdene de opererer innenfor.

Hvis mange aktører med korrekte mentale modeller konkurrerer om de samme fortjenestemulighetene i det samme markedssegmentet, så vil dette markedet ut fra et evolusjonært perspektiv sannsynligvis være svært effisient. Med andre ord innebærer AMH at graden av markedseffisiens er avhengig av konteksten relatert til de ulike miljøfaktorene som preger markedets interne økosystem, herunder antall konkurrenter i markedet, omfanget av tilgjengelige fortjenestemuligheter og evnen aktørene har til å tilpasse seg endringene i markedsomgivelsene.

### **2.3.5 Praktiske implikasjoner ved å benytte AMH**

AMH bygger på kjente prinsipper innenfor biologi og evolusjonslære, herunder konkurranse, mutasjon, reproduksjon og naturlig seleksjon. Disse kreftenes påvirkning på finansielle institusjoner og markedsaktører er med på å bestemme graden av markedseffisiens og den relative styrken mellom ulike investeringsprodukter, selskaper og industrier. Innenfor dette paradigmet kan EMH ses på som idealet hvis det ikke fantes markedsimperfeksjoner, skatter, transaksjonskostnader, institusjonell rigiditet og begrensninger i markedsaktørens rasjonalitet. I motsatt fall vil slike markedsimperfeksjoner medføre at lovene om naturlig seleksjon og kanskje "survival of the richest" i større grad bestemmer dynamikken i økonomien og dermed også evolusjonen i veksten til individuelle og institusjonelle formuer (Lo, 2004).

Ved å legge AMH til grunn for å forstå markedet, forutsetter en også at unormalt høy avkastning til tider kan være mulig, men at lærekurveeffekter og konkurranse gradvis vil erodere vekk slike muligheter. Videre forutsetter AMH at komplekse avkastningssammenhenger vil vedvare lenger enn enkle sammenhenger, at individer handler ut fra egeninteresse, at individer gjør feil, og at individer lærer og tilpasser seg. Konkurranse presser frem tilpasning og innovasjon, naturlig seleksjon former markedsøkologien, og evolusjon bestemmer graden av markedseffisiens.

Andre praktiske implikasjoner en sitter igjen med etter å ha studert AMH, er for eksempel at en kan anta at markedets risikopremier ikke er konstant over tid, men vil variere i henhold til markedets nylige utvikling, trender i markedets demografi, toneangivende aktørers

markedssyn, etc. Individuelle og institusjonelle aktørers relative aksjepreferanser vil med andre ord variere, og viktighetsgraden til ulike bedrifts- og aksjekarakteristikker som beslutningsvariabler vil være avhengig av markedssituasjonen og utviklingen i den generelle økonomien. Forskjellige investeringsprodukter og strategier vil oppleve sykluser med suksess og tilbakegang. Graden av markedseffisiens vil videre ikke være en betingelse om alt eller ingenting, men kan variere over tid og i ulike markeder.

Med dette som utgangspunkt kan en ut fra AMH anta at verdipapirallokering ut fra markedets systematiske endring av karakter til tider kan være verdifullt. Dette er også en av hovedtesene som ligger til grunn for denne studien.

Selv om AMH er en relativt ny teori, så appellerer den til denne studien i den forstand at den åpner for at forskjellige beslutningsvariabler kan være mer eller mindre relevante på ulike tidspunkt. I motsetning til effisiensteorien så er AMH en optimistisk teori i den forstand at AMH ikke benekter at aktiv forvaltning til visse tider kan være lønnsomt. Og under AMH kan en tilpasningsdyktig investor lykkes på mange måter, uavhengig av hvilken teoretisk trosretning som ligger til grunn for investeringsbeslutningene. Vedkommende kan støtte seg på teorier fra én eller flere ulike fagretninger, som for eksempel behavioral finance, fundamental analyse, teknisk analyse, etc. Videre vil naturlig seleksjon bestemme hvilke beslutningsvariabler som forklarer hva under ulike markedsforhold. Hvis for eksempel faktorer basert på momentum har vært eller er spesielt viktige forklaringsvariabler i en periode, så kan for eksempel en momentum-investor definere det markedet som et momentum-marked. Hvis verddivariabler har vært eller er viktig i en periode, så kan kanskje verdiinvestorer kalle dette markedet for et verdimarked. I en AMH-verden er det nesten bare fantasien som setter grenser for hvor mange forskjellige typer markeder en kan oppleve.

Dette passer denne studien forholdsvis godt, siden utgangspunktet for problemstillingen er å utforske hva som tallmessig har skjedd under ulike markedsforhold. Det gjør studien ved å se på hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som har vært kursdrivende på ulike tidspunkt, og om denne informasjonen kan benyttes til å forutsi relativ aksjeavkastning.

## 2.4 En teoretisk modell basert på AMH

I motsetning til effisiensteorien så er AMH en ny teori som foreløpig inneholder mange filosofiske betraktninger, men få føringer for hvordan en kan implementere teorien i praksis.

Slik jeg ser det, foreslår teorien at aktive investorer burde prøve å tenke litt mer som biologene, i den forstand at analytikere og investorer hele tiden bør forsøke å danne seg et bilde av hvilket markedsklima en befinner seg i. Finnes det for eksempel beslutningsvariabler som systematisk har belønnet investorer som investerer basert på regler knyttet til disse beslutningsvariablene? For å kunne svare på dette trenger man en modell som fortrinnsvis overvåker så mange beslutningsvariabler som mulig.

### **2.4.1 Et bredt spekter av beslutningsvariabler**

For systematisk å kunne utforske om det tallmessig har skjedd en evolusjon i aksjemarkedet under ulike markedsforhold, mener jeg at man må overvåke hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som har vært kursdrivende som beslutningsvariabler for investorer på ulike tidspunkt. Jeg tror da at det er viktig at en velger seg en teoretisk modell som overvåker et så bredt spekter av bedrifts- og aksjekarakteristikker som mulig, slik at man øker sannsynligheten for at noen av faktorene alltid vil være aktive i ethvert markedsklima. Hvis man har en modell med få faktorer, tror jeg det er større sjanse for at man på et gitt tidspunkt ender opp i et markedsklima med en modell som ikke kan forklare hvilke beslutningsvariabler som er viktige for analytikere og investorer. Det er sannsynlig at en slik modell heller ikke kan forklare relative forskjeller i aksjeavkastning og dermed heller ikke er i stand til å gi gode prediksjoner på fremtidige forskjeller i forventet avkastning.

På jakt etter en passende modell kom jeg over en interessant artikkel hvor Nardin L. Baker og Robert A. Haugen i 1996 introduserte en aksjeprisingsmodell med hele 56 forklarende variabler. Ingen andre studier jeg kom over, hadde et like bredt spekter av forklarende variabler. Og jeg likte fremgangsmåten der en kunne danne porteføljer som dynamisk tilpasser seg endringer i markedet. Jeg ble så inspirert av metoden og faktorene til Baker og Haugen (1996) at jeg som sagt konstruerte en lignende, men mer dynamisk aksjeprisingsmodell som tar utgangspunkt i 53 ulike bedrifts- og aksjekarakteristikker.

### **2.4.2 Relevante faktorklasser**

Nedenfor vil jeg kort presentere de faktorklassene som jeg har valgt å ha med i aksjeprisingsmodellen. De individuelle faktorene vil for øvrig bli presentert senere sammen med datamaterialet, ref. avsnitt 4.1.5, som omhandler de forklarende variablene.



Hensikten med modellen er som sagt at den skal benyttes til å besvare begge deler av problemstillingen: for det første hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som kjennetegner aksjeselskaper som under ulike markedsforhold har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning, og for det andre i hvilken grad de historiske avkastningsforskjellene mellom ulike aksjeselskaper kan benyttes til å forutsi relativ fremtidig avkastning.

Bedrifts- og aksjekarakteristikker som er tatt med i modellen, kan sorteres i henhold til generelle faktorklasser som presenteres nedenfor, herunder risiko, likviditet, prisnivå, vekstpotensial, prishistorikk og sektortilhørighet.

### *Risikofaktorer*

Mye av forskningen som er gjort med hensyn på å forklare prisendringer i aksjemarkedet, er relatert til risiko. Ulike risikomål er derfor i større eller mindre grad sannsynligvis sentrale beslutningsvariabler for mange investorer og analytikere når investeringsbeslutninger skal tas. Kjente risikofaktormodeller benytter blant annet kapitalverdimodellen eller arbitrasjeprisingsteori til å prise risiko relatert til inflasjon, renteendringer, industriproduksjon etc. Andre risikomål relaterer seg til ulike forholdstall mellom ulike regnskapstall. Som følge av dette har jeg valgt å ta med tolv risikofaktorer i modellen.

### *Likviditetsfaktorer*

Den neste gruppen faktorer relaterer seg til i hvor stor grad aksjene er omsatt på børsene. Individuelle aksjers grad av likviditet på børsene varierer voldsomt, og det blir gjerne hevdet at rasjonelle aktører krever en risikopremie for å handle i illikvide aksjer. Siden investorer sannsynligvis tiltrekkes av aksjer som er billige å omsette i den forstand at markedsprisen ikke påvirkes av dem, er det vanlig å anta at rasjonelle aktører krever lavere avkastning for å handle i disse aksjene. På bakgrunn av dette har jeg valgt å ta med fire likviditetsfaktorer i modellen.

### *Prisnivåfaktorer*

Prisnivåfaktorer er ulike forholdstall mellom selskapets markedspris og ulike regnskapstall. Disse variablene gir en indikasjon på om et aksjeselskap er billig eller dyrt, og er også ofte brukt til å skille mellom verdiselskaper og vekstselskaper. Slike variabler er blant annet sentrale for investorer og analytikere som fokuserer på verdiselskaper, for eksempel verdiinvestoren Warren Buffet, kjent som "orakelet fra Omaha". Som følge av dette har jeg valgt å ta med seks prisnivåfaktorer i modellen.

### *Vekstpotensialfaktorer*

Vekstpotensialfaktorene benyttes for å skille mellom individuelle aksjer som en antar at har et høyt eller lavt vekstpotensial. I en gitt industri vil gjerne selskaper som har unormalt høy profitabilitet eller unormalt høy vekst, gjerne fortsette å vokse raskere enn gjennomsnittet, noe som ofte vil vedvare frem til nye konkurrenter gradvis kommer på banen og presser avkastningen tilbake til gjennomsnittet. Derfor er det også vanlig for analytikere og investorer å forvente at selskaper med høyt vekstpotensial vil ha høye forventninger til avkastning. På bakgrunn av dette har jeg valgt å ta med 14 vekstpotensialfaktorer i modellen.

### *Prishistorikkfaktorer*

Prishistorikkfaktorene benyttes for å fange opp sammenhengen mellom historisk aksjeavkastning og forventet avkastning. Det er blitt funnet en rekke mønster i prisdata som ikke så lett lar seg forklare av moderne porteføljeteori. Ett mønster som er oppdaget, er at unormalt høy eller lav avkastning de siste en til to måneder har en tendens til å reverseres i løpet av de neste par månedene. Et annet mønster har vist at aksjer med høy eller lav avkastning de siste seks til tolv måneder har en tendens til å fortsette trenden de neste seks til tolv måneder (Jegadeesh og Titman, 1993). Andre studier har vist at det også finnes tegn til reverseringsmønstre i langsiktige avkastningsperioder på tre–fem år (De Bondt og Thaler, 1985). På bakgrunn av dette har jeg valgt å ta med fem prishistorikkfaktorer i modellen.

### *Sektortilhørighet*

Tolv dummyvariabler er tatt med i modellen for å kontrollere for sektortilhørighet. Disse dummyvariablene har ingen effekt på helningen til regresjonslinjen, men er tatt med som kvalitative kontrollvariabler. Disse variablene påvirker konstantleddet i regresjonen avhengig av hvilke aksjer som tilhører ulike sektorer. Sektortilhørighet blir bestemt ut fra den firesifrede SIC-koden i henhold til den tolvdelte industriklassifiseringen til Fama og French. Se vedlagt appendiks 8.1 for detaljer relatert til sektorinndelingen.

Detaljert informasjon om modellen og de individuelle variablene vil som sagt bli presentert i de påfølgende kapitlene.

### 3. Metode

I metodekapittelet vil jeg ta for meg hvordan jeg har gått frem når jeg har gjennomført undersøkelsene, hvilke metoder som er benyttet til å svare på problemstillingen, og hvordan disse metodene fungerer i praksis. Selv om fremgangsmåten som benyttes, ikke nødvendigvis ville blitt valgt ut fra en økonometrikers synsvinkel, vil enkelte økonometriske teknikker og løsninger utnyttes for å assistere den metodologiske tilnærmingen.

For å undersøke i hvilken grad historiske avkastningsforskjeller mellom ulike aksjeselskaper kan benyttes til å forutsi relativ fremtidig avkastning, benytter jeg meg for eksempel av en modell som blant annet er basert på regresjonsanalyse. Og for å undersøke hva som kjennetegner aksjeselskaper som under ulike markedsforhold har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning, bruker jeg også regresjonsanalyse. Det er derfor naturlig at jeg starter med å presentere hvordan en kan benytte regresjonsanalyse til å estimere ulike økonomiske sammenhenger.

#### 3.1 Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse er en teknikk som statistisk forsøker å gi svar på om endringer i en avhengig variabel kan ses på som en funksjon av endringer i en eller flere forklarende variabler. Regresjon kan med andre ord brukes til å fremskaffe kvantitative estimater på sammenhenger som tidligere bare har vært teoretiske antakelser, eksempelvis den positive lineære sammenhengen mellom risiko og avkastning i kapitalverdimodellen. En teoretisk modell hvor en har en teori som tilsier at variabel  $Y$  kan ha en lineær sammenheng med variabel  $x$ , kan presenteres som følger:

$$Y = \alpha + \beta x + \varepsilon \quad (3.1)$$

Her antar man at en økning i  $x$  vil føre til en økning i  $Y$ . Sammenhengen beskrives som en rett linje, hvor  $\alpha$  og  $\beta$  er koeffisienter som bestemmer koordinatene til linjen.  $\beta$  er helningsparameteren som indikerer hvor mye  $Y$  vil endres når  $x$  endres med en enhet, mens  $\alpha$  er konstantleddet som indikerer verdien til  $Y$  når  $x$  er lik null.  $\varepsilon$  er det stokastiske feilleddet som indikerer variasjonen i  $Y$  som ikke lar seg forklare av  $x$ , og som viser forskjellen mellom den sanne regresjonsligningen og den observerte  $Y$ -verdien. Hensikten med regresjonsanalyse

blir dermed å ta en rent teoretisk ligning som ligning (3.1) og bruke et datasett til å lage en estimert ligning:

$$\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i \quad (3.2)$$

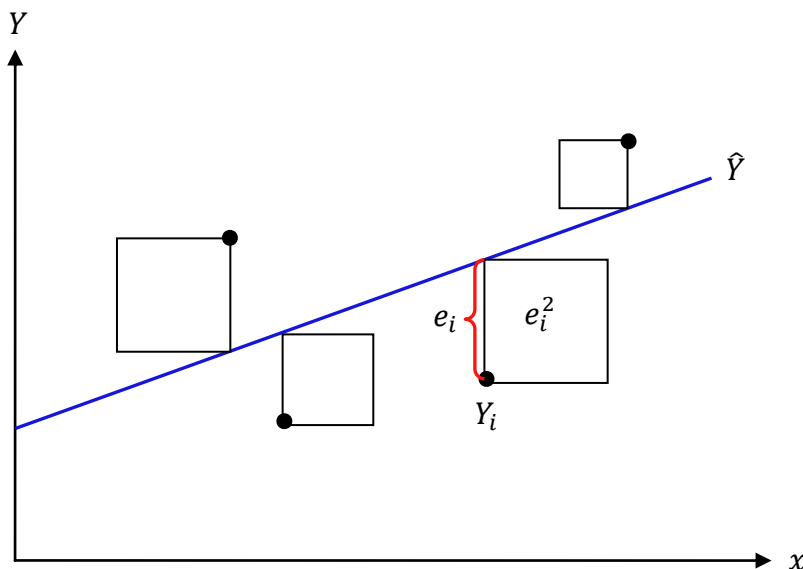
Her indikerer hatt (^) at dette er et utvalgsestimat på den sanne populasjonsverdien (Wooldridge, 2009).

### 3.1.1 Minste kvadraters metode

En kan benytte minste kvadraters metode til å estimere ligning (3.2), som for øvrig er den empiriske motparten til den teoretiske ligningen (3.1). Minste kvadraters metode estimerer  $\alpha$  og  $\beta$  ved å minimere kvadratsummen av residualene.

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = RSS \quad (3.3)$$

Som en ser av ligning (3.3), kan en forklare residualene som forskjellen mellom de sanne  $Y$ -verdiene og de som blir estimert i regresjonen. For å forenkle illustrasjonen kan vi benytte en enkelt  $x$ -variabel:



Figur 3-1 Kvadrerte residualer

En kan si at minste kvadraters metode er basert på at regresjonslinjen tilpasses slik at summen til kvadratene av vertikalavstanden fra linjen til punktene blir minst mulig (Brooks, 2008).

### 3.1.2 Forklaringskraften, $R^2$

Forklaringskraften,  $R^2$ , måler andelen av variasjonen i  $Y$  som kan forklares av regresjonsligningen, og blir ofte benyttet som en indikator for hvor god den estimerte modellen er.  $R^2$  kan beskrives gjennom følgende uttrykk:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (3.4)$$

TSS (Total Sum of Squares) er den totale variasjonen i  $Y$  over alle observasjoner, og tilsvarer summen av de kvadrerte avvikene i  $Y$  fra gjennomsnittsverdien på regresjonslinjen  $\bar{Y}$ . TSS kan videre dekomponeres i to deler. ESS (Explained Sum of Squares) er den delen som regresjonslinjen kan forklare, mens RSS (Residual Sum of Square), som vi kjenner fra ligning (3.3), er den delen som regresjonslinjen ikke kan forklare. Dekomponeringen kan illustreres som følger:

$$TSS = ESS + RSS \quad (3.5)$$

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n e_i^2 \quad (3.6)$$

Siden TSS, ESS og RSS er positive størrelser, vil  $R^2$  alltid ligge i intervallet  $0 \leq R^2 \leq 1$ . En høy verdi der  $R^2$  nærmer seg 1, viser at forklaringsgraden til regresjonsligningen er relativt høy, mens det motsatte er tilfelle når  $R^2$  nærmer seg 0.

#### *Justert $R^2$*

En av svakhetene ved å bruke  $R^2$  som et mål på hvor mye som forklares av regresjonsmodellen, er at forklaringskraften alltid vil øke etter hvert som flere forklarende variabler blir lagt til modellen. For at en ikke skal la seg friste til å inkludere flere variabler som egentlig ikke forbedrer modellens forklaringskraft, er det vanlig å ta hensyn til antall variabler ( $k$ ) ved å justere  $R^2$  for antall frihetsgrader (Brooks, 2008; Wooldridge, 2009).

$$R_{justert}^2 = 1 - \frac{\frac{RSS}{(n-k-1)}}{\frac{TSS}{(n-1)}} = 1 - (1 - R^2) \frac{(n-1)}{(n-k-1)} \quad (3.7)$$

### *Forutsetninger*

For at minste kvadraters metode skal være beste lineære estimat, må noen forutsetninger oppfylles. I korte trekk kan en si at det forutsettes at feilleddets forventede gjennomsnittsverdi er lik null, at variablene er trukket tilfeldig fra samme populasjon, at store uteliggere er lite sannsynlig, og at det ikke er for høy korrelasjon mellom forklaringsvariablene (multikollinearitet).

Datamaterialet i denne studien er preparert og transformert med tanke på at aksjeprisingsmodellen benytter minste kvadraters metode, men det er ingen direkte betingelse for studien at aksjeprisingsmodellen alltid må være det beste lineære estimat.

## 3.2 Fama–MacBeth-metoden

I artikkelen "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests" demonstrerte Eugene F. Fama og James D. MacBeth i 1973 en ny metode for å estimere parametrene i aksjeprisingsmodeller, populært kalt FM-estimatorer (se avsnitt 3.2.3). FM-metoden ble originalt benyttet til å teste kapitalverdimodellen empirisk, men metoden ble først og fremst populær som følge av at det ikke er noe i veien for at metoden også kan benyttes til å estimere forventet faktoravkastning og betaestimer for andre aksjeprisingsmodeller (Campbell et al., 1996).

I dette avsnittet vil jeg med ord kort beskrive hvordan en kommer fram til FM-estimatorene. En mer detaljert fremstilling med formler vil bli gitt i kapittel 3.3, der metodikken som ligger til grunn for aksjeprisingsmodellen, blir presentert. FM-metoden benytter et todimensjonalt datasett med tverrsnittsdata for  $N$  antall aksjer ( $i = 1, \dots, N$ ) over  $T$  perioder med tidsseriedata ( $t = 1, \dots, T$ ). De forskjellige stegene i metoden vil bli presentert nedenfor.

### 3.2.1 Førstestegsregresjon

Først finner en betaestimer for hver aksje ved hjelp av tidsserieregresjoner opp mot antatte risikofaktorer, eksempelvis CAPM-beta eller APT-beta. Fama og MacBeth (1973) fant for eksempel betaestimer for markedsbeta ved å bruke rullerende fem års tidsserieregresjoner. I denne studien brukes 24 måneders rullerende tidsserieregresjoner over  $T = 300$  måneder med tidsseriedata ( $t = 1, \dots, 300$ ).

---

### 3.2.2 Andrestegsregresjon

Deretter benyttes minste kvadraters metode til å kjøre tverrsnittsregresjoner for hver tidsperiode. Betaestimaterne fra førstestegsregresjonen blir sammen med de andre forklarende variablene brukt som forklarende variabler. Man ender opp med en tidsserie bestående av koeffisient-estimer. I denne studien kjøres det en tverrsnittsregresjon for hver måned i 25 år, totalt 300 ganger med 53 forklarende variabler.

#### *Test av koeffisientene*

For å teste om koeffisientene fra andrestegsregresjonene er signifikant forskjellig fra null, kan man foreta en t-test. For å finne periodens t-verdi blir tidsseriegjennomsnittet av koeffisientene dividert med Fama–MacBeth-estimaterne for koeffisientenes standardfeil. I denne sammenhengen kalles den resulterende t-verdien gjerne for Fama–MacBeth t-verdi.

Det er verd å merke seg at standardfeil for Fama–MacBeth ikke tar høyde for at markedsbeta og APT-beta fra førstestegsregresjonene er genererte tidsserieregresjonsestimater. Dette fører til en konsistent bias med lavere standardfeil for disse variablene, et såkalt "errors in variables bias" -EIV. Dersom det er viktig at man opererer med korrekte standardfeil, kan det være lurt å Shanken-justere standardfeilene (Campbell et al., 1996).

Til tross for at standardfeilen til estimatorene ikke er korrekt, så er biasen konsistent i den forstand at en intern rangering av de estimerte tidsserieregresjonsestimatene basert på Fama–MacBeth t-verdi vil gi samme utfall som en vil få ved Shanken-justerte standardfeil.

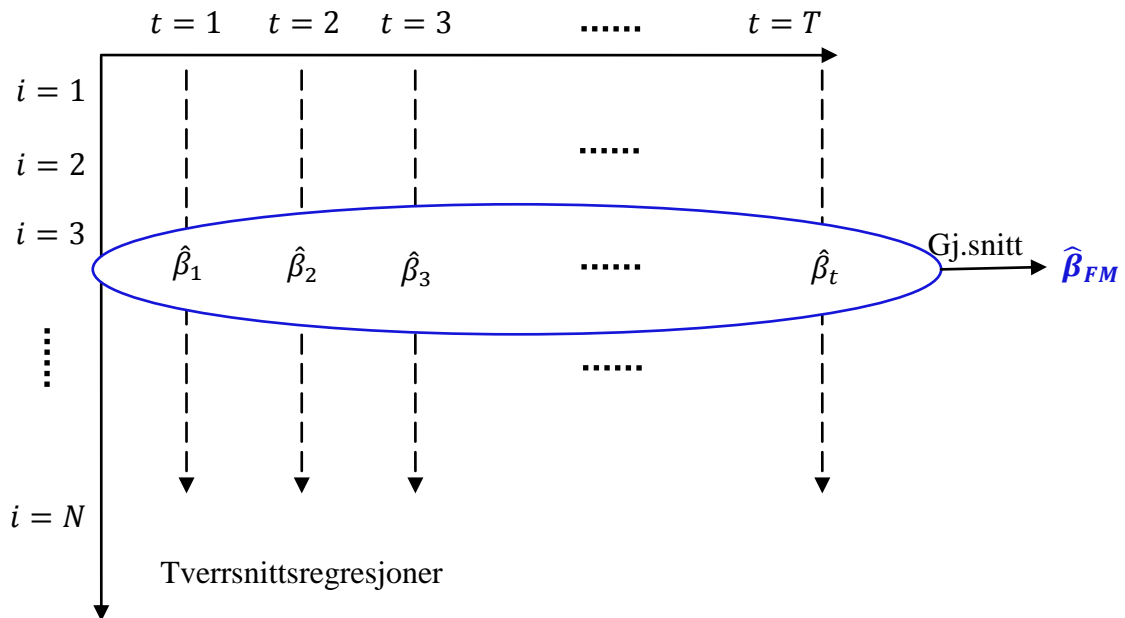
### 3.2.3 FM-estimatorer

Fama og MacBeth foreslår at en kan benytte et tidsseriegjennomsnitt av parametrene fra andrestegsregresjonene til å danne estimatorer for hver av parametrene. Disse kalles gjerne FM-estimatorer. En kan for eksempel benytte et enkelt eller eksponentielt glidende gjennomsnitt av parametrene fra andrestegsregresjonene. Dette tidsseriegjennomsnittet kan for eksempel brukes til å foreta "out of sample"-prediksjoner for relativ fremtidig aksjeavkastning.

I denne studien benyttes et eksponentielt glidende gjennomsnitt for å beregne FM-estimatorene. Videre blir estimatorene rekalkulert hver måned for alle de 53 forklarende

variablene, og aksjene rangeres hver måned i ti desilporteføljer basert på FM-estimatorenes relative avkastningsprediksjoner.

Fremgangsmåten blir visualisert for en variabel med betaestimer i figur 4 nedenfor.



Figur 3-2 FM-estimatoren fås ved å ta tidsseriegjennomsnittet av OLS-tverrsnittskoeffisientene. I dette tilfellet vises tidsseriegjennomsnittet av betaestimatene  $\hat{\beta}_t$ .

Metoden er svært dynamisk i den forstand at den blant annet tillater tidsvarierende betaestimer samtidig som den tillater tidsvariasjon i ulike variablers forventede faktoravkastning (Campbell et al., 1996).

### 3.3 Aksjeprisingsmodellen

I denne delen presenteres aksjeprisingsmodellen som blir benyttet i studien, trinn for trinn. I korte trekk beskrives en kvantitativ multifaktormodell som bruker en rekke Fama–MacBeth-estimatorer til å rangere aksjeselskaper basert på neste måneds forventede relative aksjeavkastning. Basert på aksjeprisingsmodellens avkastningsrangering deles investeringsuniverset inn i ti desilporteføljer. Aksjene med den lavest forventede relative avkastningen danner desil 1, de med nest lavest danner desil 2, og slik fortsetter det helt opp til desil 10, hvor de aksjene som har den høyest forventede relative avkastningen, befinner seg. Realisert avkastning for likevektede desilporteføljer beregnes. Modellen rebalanseres i



slutten av hver måned basert på informasjon som er kjent for investorer i slutten av måneden, totalt 300 ganger, hvorpå avkastningen til de ti desilene blir beregnet og indeksert gjennom hele studieperiodens 25 år fra januar 1987 til og med desember 2011. Statistikk- og analyseprogrammet SAS 9.2 er i all hovedsak blitt brukt som analyseverktøy i denne studien, mens Microsoft Excel 2007 er brukt til prestasjonsanalyser og til å forberede datamaterialet for presentasjon.

### 3.3.1 Fama–MacBeth-regresjoner

Etter at markedsbeta og ATP-betaestimaterne er estimert i henhold til førstestegsregresjonen i fremgangsmåten til Fama–MacBeth, blir de forklarende variablene for hver periode transformert, normalisert og klargjort for tverrsnittsregresjoner.<sup>2</sup> Aksjeprisindeksen benytter minste kvadraters metode til å forklare relativ aksjeavkastning langs tverrsnittet av aksjene i investeringsuniverset. For hver måned over en periode på 25 år estimeres koeffisientene til de 53 bedrifts- og aksjekarakteristikkene som er med i modellen. Dette tilsvarende andrestegsregresjonen i fremgangsmåten til Fama–MacBeth, og kan beskrives gjennom følgende regresjonsmodell:

$$R_{j,t} = \sum_{i=1}^n P_{i,t} * F_{j,i,t-1} + u_{j,t} \quad (3.8)$$

hvor:

$R_{j,t}$  = avkastningen til aksje  $j$  i måned  $t$

$P_{i,t}$  = regresjonskoeffisienten til faktor  $i$  i måned  $t$  (avkastningsfaktorer)

$F_{j,i,t-1}$  = eksponering til faktor  $i$  for aksje  $j$  i enden av måned  $t-1$

$u_{j,t}$  = den uforklarte komponenten av avkastningen til aksje  $j$  i måned  $t$

#### *T-test av koeffisientene*

Videre testes det om regresjonskoeffisientene  $P_{i,t}$  er statistisk signifikante i ulike perioder ved å beregne Fama–MacBeth t-verdier.

---

<sup>2</sup> Se kapitlet som presenterer datamaterialet, for mer informasjon om klargjøring av variablene. Ref. kapittel 4.1.5 *Forklarende variabler*, hvor underavsnittet heter: *Transformeringer av variabelenes distribusjon*.

$$t(P_{i,T}) = \frac{\overline{P_{i,T}}}{\sigma(P_{i,T})} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P_{i,t}}{\sqrt{\frac{1}{T(T-1)} \sum_{t=1}^T (P_{i,t} - \overline{P_{i,T}})^2}} \quad (3.9)$$

hvor:

$P_{i,t}$  = regresjonskoeffisienten til faktor  $i$  i måned  $t$

$\overline{P_{i,T}}$  = gjennomsnittlig regresjonskoeffisient for faktor  $i$  over  $T$  perioder

$\sigma(P_{i,T})$  = Fama–MacBeth standardfeil for faktor  $i$  over  $T$  perioder

$t(P_{i,T})$  = Fama–MacBeth t-verdi for faktor  $i$  over  $T$  perioder

Når gjennomsnittlige regresjonskoeffisienter og t-verdier er beregnet for ulike perioder, kan en sammenligne periodene for å se om det har vært tegn til evolusjon i hvilke variabler som har vært signifikante og viktige i ulike perioder.

Som nevnt eksisterer det en bias i Fama–MacBeth standardfeil for tidsserieregresjonsestimater fra førstestegsregresjonen. Til tross for at standardfeilen til estimatorene ikke er korrekt, så er biasen konsistent i den forstand at en intern rangering av de estimerte tidsserieregresjonsestimater basert på Fama–MacBeth t-verdi vil gi samme utfall som en vil få ved Shanken-justerte standardfeil. FM sine t-verdier vil imidlertid bli litt høyere.

Det er ikke foretatt Shanken-justering av standardfeil i denne studien. Dette medfører at t-verdiene til tidsserieregresjonsestimater som markedsbeta og APT-betaer i denne studien vil få et litt høyere signifikansnivå enn det Shanken-justerte standardfeil ville gitt. Dette betyr ikke så mye, siden studien i fokuserer mest på endringer i signifikansnivå fra periode til periode og ikke så mye på absolutte verdier.

### *FM-estimatorene*

For å danne en tidsserie av historikken til koeffisientene fra tverrsnittsregresjonene, gjentas regresjonen som sagt for hver måned gjennom hele analyseperioden. Neste steget blir da trinn tre i Fama–MacBeth-fremgangsmåten, hvor en bruker tidsseriehistorikken til å estimere FM-estimatorene. I denne studien blir FM-estimatorene beregnet som et aggressivt eksponentielt glidende gjennomsnitt (EMA) av koeffisientene, med en eksponent på 0,5. Det betyr at verdiene fra koeffisientene ved siste måneds tverrsnittsregresjon alltid vektet med 50 %, mens foregående måneders verdi suksessivt får 50 % eksponentielt avtakende vekt.

FM-estimatorene,  $E(P_{i,t})$ , beregnes for hver av de  $N = 53$  forklarende variablene ( $i = 1, \dots, N$ ), og for hver av de  $T = 300$  månedene ( $t = 1, \dots, T$ ), og kan beskrives gjennom følgende sammenheng:

$$E(P_{i,t}) = EMA(P_i)_t = P_{it} * exp + EMA(P_i)_{t-1} * (1 - exp) \quad (3.10)$$

hvor:

$E(P_{i,t})$  = FM-estimatoren til faktor  $i$  i måned  $t$

$EMA(P_i)_t$  = eksponentielt glidende gjennomsnitt for koeffisienten  $P_i$  i måned  $t$

$EMA(P_i)_{t-1}$  = eksponentielt glidende gjennomsnitt for koeffisienten  $P_i$  i måned  $t - 1$

$P_{it}$  = koeffisient  $i$  sin verdi i måned  $t$

$exp$  = konstant eksponentiell utjevningfaktor

### *Forventet avkastning og porteføljekonstruksjon*

Prognosen for den forventede avkastningen til en gitt aksje i måned  $t$  blir da:

$$E(R_{j,t}) = \sum_{i=1}^n E(P_{i,t}) * F_{j,i,t-1} \quad (3.11)$$

hvor:

$E(R_{j,t})$  = forventet avkastning til aksje  $j$  i måned  $t$

$E(P_{i,t})$  = FM-estimator for den forventede avkastningen til faktor  $i$  i måned  $t$

$F_{j,i,t-1}$  = eksponering til faktor  $i$  for aksje  $j$ , basert på informasjon som er tilgjengelig i slutten av måned  $t-1$

Når forventet avkastning er beregnet, kan aksjene i investeringsuniverset sorteres i ti likevektede porteføljer basert på aksjenes relative avkastningsestimat for den gjeldende måneden. Desilporteføljenes avkastning kan deretter beregnes og analyseres med hensyn på ulike prestasjonsmål.

### 3.3.2 Sammenligning med Baker og Haugen (1997)

Det er ikke mye som skiller fremgangsmåten for å danne desilporteføljene i denne studien fra fremgangsmåten som Baker og Haugen (1997) benyttet i sin studie. Men på noen punkter er det likevel noen betydelige forskjeller på de to modellene. Det er blant annet en del forskjeller med hensyn på hvilke av de individuelle variablene som er tatt inn i de to modellene for å representere de ulike faktorklassene. Den største forskjellen går derimot på hvordan variablene beregnes i de to studiene. I denne studien er modellen bevisst konstruert for å være svært sensitiv med tanke på raskt å fange opp eventuelle evolusjonsmessige endringer i hvilke forklarende variabler som har vært aktive de siste månedene. Dette er gjort med hensyn på forutsetningene som ligger til grunn for AMH-teorien.

#### *FM-estimatoren*

I sin studie benytter B & H et tolv måneders enkelt glidende gjennomsnitt av koeffisientene for å beregne FM-estimatorene. I denne studien er FM-estimatorene mye mer sensitive for nylige endringer i markeds klima. Dette er en følge av at FM-estimatorene i denne studien beregnes med et aggressivt eksponentielt glidende gjennomsnitt. Denne sensitiviteten kunne selvsagt også blitt oppnådd ved hjelp av et enkelt glidende gjennomsnitt som benytter færre perioder. Dette ble imidlertid ikke vurdert som hensiktsmessig, ettersom korte glidende gjennomsnitt er betydelig beheftet med en spøkelseseffekt som medfører spikes i estimatoren når ekstreme verdier faller ut av beregningsgrunnlaget.

#### *Betaestimer fra førstestegsregresjoner*

For å beregne markedsbeta og APT-betaer i førstestegsregresjonene benytter B & H et glidende tidsvindu på 60 måneder. I denne studien benyttes 24 måneder. Det betyr at B & H sine betaestimer endres relativt langsomt over tid: I deres studie vektet den siste observasjonen med  $w = 1/60$ , mens i denne studien vektet den siste observasjonen med  $w = 1/24$ .

#### *Trend og volatilitetsvariabler*

B & H benytter konsekvent et rullerende tidsvindu på 60 måneder til å beregne alle trend- og volatilitetsvariabler, mens jeg konsekvent benytter et kortere rullerende tidsvindu – 24 måneder – i denne studien.

### 3.4 Prestasjonsmål

For å evaluere porteføljers prestasjon er det vanlig å bruke standardiserte prestasjonsmål. Disse prestasjonsmålene benyttes vanligvis for å måle porteføljeforvalteres realiserede avkastning. I denne studien er ikke transaksjonskostnader tatt med i beregningen av desilporteføljenes avkastningstall, noe som betyr at prestasjonsmålene vil indikere bedre prestasjoner enn hva som ville vært reelt dersom modellen hadde blitt brukt til å danne virkelige desilporteføljer. Dette betyr ikke så mye i denne studien, siden hensikten i henhold til problemstillingen er knyttet til å bruke prestasjonsmålene som mål for hvor god modellen er til å forutsi den fremtidige avkastningen til ulike porteføljer, i den forstand blir transaksjonskostnader irrelevant.

I kapittel 2.2 der kapitalverdimodellen ble presentert, ble markedsbeta introdusert som et mål for systematisk risiko. Nedenfor vil jeg bygge litt videre på systematisk risiko fra kapitalverdimodellen og samtidig presentere noen flere standardiserte prestasjonsmål. Men før en kan beregne prestasjonsmålene, må en velge hvilken referanseportefølje som skal fungere som benchmark-avkastning. En må også velge hva som er risikofritt alternativ, og hvorledes avkastningstall, markedsbeta og standardavvik skal beregnes. Alle beregninger knyttet til prestasjonsmål er for øvrig foretatt i Microsoft Excel 2007.

#### *Valg av risikofri rente*

Studien benytter månedlige avkastningstall, og porteføljene rebalanseres hver måned. Et naturlig risikofritt alternativ for investor blir da å plassere pengene i kortsiktige statlige rentepapirer, hvorav 30 dagers statlige t-bills samsvarer best med investeringshorisonten. Derfor er også avkastningen til statlige *30 Day T-Bills* valgt som risikofritt alternativ ved beregning av prestasjonsmålene.

#### *Beregning av markedsbeta, annualisert avkastning og standardavvik*

Markedsbeta er beregnet ut fra de 24 siste månedsavkastningstallene med excel-funksjonen STIGNINGSTALL. Beta er dermed beregnet som stigningstallet til regresjonslinjen, hvor porteføljens meravkastning forklares ut fra benchmark-porteføljens meravkastning. Benchmark er i dette tilfellet den gjennomsnittlige meravkastning til alle aksjene i investeringsuniversets. Begrepet meravkastning refererer til at bruttoavkastningen er fratrukket risikofri rente.

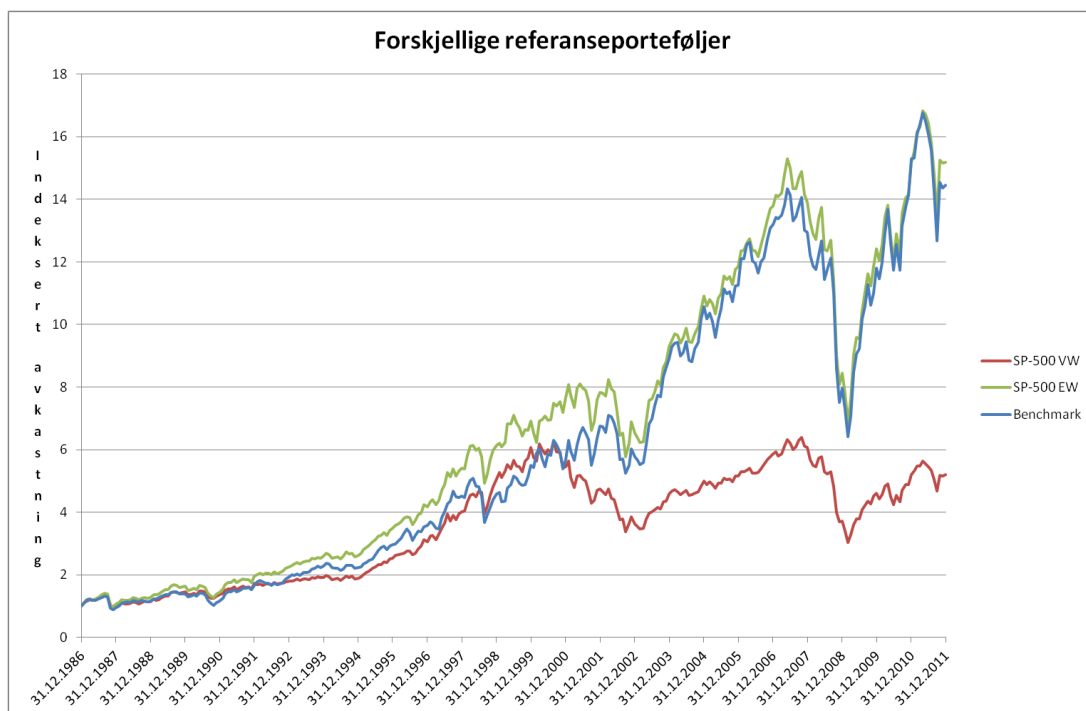
Annualiserte avkastningstall ( $R_{\text{År}}$ ) blir beregnet for hvert år, og det aritmetiske gjennomsnittet av årets tolv månedsavkastningstall ( $\bar{R}_{\text{Mnd}}$ ) blir annualisert gjennom følgende sammenheng:

$$R_{\text{År}} = (1 + \bar{R}_{\text{Mnd}})^{12} - 1.$$

Standardavvik er beregnet ut fra de 24 siste månedsavkastningstallene med excel-funksjonen STDAV. Standardavviket annualiseres ut fra månedlige avkastningstall ( $\sigma(R)_{\text{Mnd}}$ ) gjennom følgende sammenheng:  $\sigma(R)_{\text{År}} = \sigma(R)_{\text{Mnd}} \times \sqrt{12}$ .

### 3.4.2 Valg av referanseportefølje

Porteføljene som studeres i denne studien, er likevektede porteføljer der alle aksjene har lik vekt. Det er derfor viktig å være klar over at en likevektet referanseindeks oppfører seg annerledes over tid enn en verdivektet referanseindeks. For å illustrere dette presenteres tre alternative referanseindekser i figuren nedenfor. Den røde indeksen er en verdivektet versjon av S&P 500-indeksen, mens grønne er en likevektet versjon av S&P 500-indeksen. I tillegg vises studiens valgte benchmark-indeks i blått, en likevektet referanseportefølje som består av alle selskapene i investeringsuniverset.



Figur 3-3 Diagrammet viser indeksert avkastning til både en verdivektet og en likevektet S&P 500-indeks. I tillegg vises studiens indekserte benchmark-avkastning, en likevektet referanseportefølje som består av alle selskapene i investeringsuniverset.

Som man ser i figur 3-3, blir avkastningsforskjellen mellom en likevektet og en verdivektet S&P 500-indeks ganske betydelig over tid. Slike forskjeller gjør at verdivektede indekser ikke er særlig hensiktsmessig å benytte som referanseporteføljer for likevektede porteføljer. Avkastningsforskjellen blir betydelig mindre når valget står mellom en likevektet versjon av en kjent indeks som S&P 500 eller den likevektede benchmark-porteføljen som inneholder alle aksjene i studiens investeringsunivers. Jeg har imidlertid valgt den likevektede benchmark-porteføljen fordi jeg mener at det er riktigere å sammenligne studiens porteføljer opp mot det faktiske investeringsuniverset, da dette representerer mulighetsområdet som aksjepriseringsmodellen kan velge ut fra.

### 3.4.3 Treynor-raten

Ifølge Bodie et al. 2008 blir Treynor-raten målt som meravkastning utover risikofri rente per enhet systematisk risiko, målt ved kapitalverdimodellens markedsbeta. Meravkastningen blir dermed skalert til samme systematiske risiko som referanseporteføljen, det vil si betaverdi lik 1,0. Treynor-raten kompenserer dermed investor kun for diversifiserbar risiko. Dette betyr at risikomålet egner seg best på mikronivå for en veldiversifisert investor som ønsker å måle en risikofylt andel av en veldiversifisert totalportefølje. Treynor-raten kan beskrives gjennom følgende sammenheng:

$$T_P = \frac{R_P - R_F}{\beta_P} \quad (3.12)$$

hvor:

$T_P$  = Treynor-raten til porteføljen

$R_P$  = porteføljens avkastning

$R_F$  = risikofri rente

$R_P - R_F$  = porteføljens meravkastning

$\beta_P$  = porteføljens markedsbeta

### 3.4.4 Sharpe-raten

Sharpe-raten er et mye brukt avkastningsmål som viser risikojustert meravkastning i forhold til porteføljens totale risiko, målt ved porteføljens standardavvik. I motsetning til Treynor-raten tar ikke Sharpe-raten utgangspunkt i en referanseindeks. Det betyr at Sharpe-raten egner seg godt på makronivå for investorer som ikke er veldiversifisert (Bodie et al., 2008). For

øvrigt egner Sharpe-raten seg også for å sammenligne totalporteføljer med forskjellige referanseindekser eller ulike investeringsmandater. Sharpe-raten kan beskrives gjennom følgende sammenheng:

$$S_P = \frac{R_P - R_F}{\sigma_P} \quad (3.13)$$

hvor:

$S_P$  = Sharpe-raten for porteføljen

$R_P$  = porteføljens avkastning

$R_F$  = risikofri rente

$R_P - R_F$  = porteføljens meravkastning

$\sigma_P$  = meravkastningens standardavvik

### 3.4.5 Jensens alfa

Ifølge Bodie et al. 2008 blir Jensens alfa målt som differansen mellom porteføljens faktiske avkastning og den risikjusterte systematiske avkastningen som kapitalverdimodellen predikerer at porteføljen burde fått. Signifikant positiv alfa viser at porteføljen har hatt en risikjustert meravkastning, mens det motsatte er tilfelle ved signifikant negativ alfa. Hensikten er å avdekke om porteføljeforvaltere er i stand til å skape meravkastning utover den systematiske avkastningen som kan forklares av kapitalverdimodellen. Jensens alfa tar derfor utgangspunkt i kapitalverdimodellen og tilføyer alfa gjennom følgende sammenheng:

$$\alpha_P = R_P - [R_F + \beta_P(R_M - R_F)] \quad (3.14)$$

hvor,

$\alpha_P$  = alfa for portefølje  $P$

$R_P$  = porteføljens avkastning

$R_F$  = risikofri rente<sup>3</sup>

$R_M$  = markedets avkastning

$\beta_P$  = porteføljens markedsbeta

---

<sup>3</sup> Siden risikofri rente,  $R_F$ , varierer svært lite, er det i praksis vanlig å benytte industriversjonen av Single Index-modellen, og dermed se bort fra risikofri rente (Boye og Koekebakker 2006).



### 3.4.6 Informasjonsraten

Aksjeforvaltning vil som regel pådra en investor både diversifiserbar risiko og systematisk risiko. Informasjonsraten (IR) forteller noe om en forvalters evne til å skape meravkastning, og den skalerer aktiv meravkastning med aktiv risiko, også kalt tracking error. Sharpe-raten er fortsatt et relevant mål, men i praksis dominerer informasjonsraten, som kan dekomponeres i usystematisk og systematisk differanseavkastning. Informasjonsraten kan presenteres gjennom følgende sammenheng:

$$IR_P = \frac{\bar{R}_P - \bar{R}_B}{\sigma(R_P - R_B)} \quad (3.15)$$

hvor:

$IR_P$  = informasjonsraten for porteføljen

$\bar{R}_P - \bar{R}_B$  = gjennomsnittlige differanseavkastning mellom porteføljen og referanseindeks

$\sigma(R_P - R_B)$  = differanseavkastningens standardavvik, eller tracking error

### 3.4.7 Dekomponering av informasjonsraten

En omskrivning av kapitalverdimodellen fra ligning (2.5) gir følgende uttrykk:

$R_P - R_B = \alpha_P + (\beta_P - \beta_B) \times (R_B - R_F) + \varepsilon_P$ . Og dersom denne relasjonen benyttes i definisjon av IR, får vi følgende uttrykk (Gjølberg og Johnsen, 2003):

$$IR_P = \frac{\bar{R}_P - \bar{R}_B}{\sigma(R_P - R_B)} = \frac{\alpha_P + (\beta_P - \beta_B) \times (\bar{R}_B - \bar{R}_F)}{\sqrt{\sigma(\varepsilon_P)^2 + (\beta_P - \beta_B)^2 \times \sigma(R_B - R_F)^2}} \quad (3.16)$$

Dette gir to spesialtilfeller:

1. Appraisal-raten ( $AR_P$ ), ved kun usystematisk differanseavkastning ( $\beta_P = \beta_B$ ):

$$IR_P = AR_P = \frac{\alpha_P}{\sigma(\varepsilon_P)} = \frac{R_P - R_F - \beta_P(R_M - R_F)}{\sqrt{\sigma(R_P - R_F)^2 - \beta_P^2 \times \sigma(R_B - R_F)^2}} \quad (3.17)$$

2. Sharpe-raten ( $S_B$ ) til referanseindeksen, ved kun systematisk differanseavkastning ( $\beta_P \ll \beta_B$  og  $\alpha_P = 0 = \varepsilon_P$ )

$$IR_P = S_B = \frac{(\bar{R}_B - \bar{R}_F)}{\sigma(R_B - R_F)} \quad (3.18)$$

hvor:

$IR_P$  = informasjonsraten for porteføljen

$\alpha_P$  = alfa for porteføljen

$R_P$  = porteføljens avkastning

$R_F$  = risikofri rente

$R_B$  = referanseindeksens avkastning

$\beta_P$  = porteføljens markedsbeta

$\beta_B$  = referanseindeksens markedsbeta

$\varepsilon_P$  = usystematisk risiko

$AR_P$  = porteføljens appraisal-rate

$S_B$  = Sharpe-raten til referanseindeksen

$\sigma$  = standardavvik

$\sigma^2$  = varians

Det første spesialtilfellet, appraisal-rate, beskriver den vanlige oppfatningen av formålet med aktiv forvaltning (Goodwin, 1998). Idealet i moderne forvaltning er å gjøre et meget stort antall ukorrelerte og verdiskapende veddemål for å eliminere usystematisk risiko for en totalportefølje. appraisal-raten gir i større grad enn alfa alene gjør det, informasjon om forvalters evne til å identifisere feilprisede aksjer.

Det andre spesialtilfellet kan tolkes til at forvalter enten bevisst eller ubevisst utnytter referanseporteføljen til taktisk allokering gjennom betatilting. Ved vurdering av en forvalters kvalitet vil normalt betatilting være irrelevant.

Siden informasjonsraten vil reflektere en kombinasjon av begge deler, betyr det at man bør være forsiktig med tolkningen av informasjonsratens verdi. En høy informasjonsrate kan reflektere god forvaltningskvalitet, men kan også være et resultat av en høy porteføljebeta og en positiv markedspremie (Gjølberg og Johnsen, 2003).

---

### *Informasjonsratens signifikansnivå*

For å sjekke om informasjonsratene er statistisk stabile, i den forstand at en kan sannsynliggjøre at historisk differanseavkastning også vil gjelde i fremtiden, kan en kalkulere informasjonsratenes t-verdier. For å teste om informasjonsratene er signifikant forskjellig fra null, kan en benytte en t-test med N observasjoner gjennom følgende sammenheng:

$$t = IR \times \sqrt{N} \quad (3.19)$$

### *Forklaringsgraden $R^2$*

For å sjekke hvor mye av avkastningsvariasjonen i en portefølje som kan forklares ved variasjonen i markedsporteføljen, kan en beregne forklaringsgraden gjennom følgende sammenheng:

$$R^2 = 1 - \frac{\sigma(\varepsilon_P)^2}{\sigma(R_P - R_F)^2} \quad (3.20)$$

hvor:

$\sigma(\varepsilon_P)^2$  = kvadrert usystematisk risiko

$\sigma(R_P - R_F)^2$  = meravkastningens varians

Forklaringsgraden sier noe om en porteføljes aktive avkastning, hvor aktive avvik fra benchmark-porteføljen reduserer forklaringsgraden. En veldiversifisert portefølje vil ha relativt høy forklaringsgrad, mens en svært aktiv portefølje vil ha en relativt lavere forklaringsgrad.

## 4. Datamaterialet

Nesten alle datasett som er brukt i studien, er hentet via WRDS<sup>4</sup> sin UNIX-server. Unntaket er industriproduksjon som er hentet fra nettsiden til Federal Reserve Bank of St. Louis.

### 4.1.1 Sekundærdata

Dette er en studie av det amerikanske aksjemarkedet, hvor det omsettes for milliarder av dollar hver dag og store penger står på spill for markedsaktørene. For at aktørene skal ha tillit til markedet og sine analyser, trenger de tilgang til oppdatert og pålitelig markedsinformasjon. Finansmarkeder er derfor strengt regulert, med høye krav til kontinuerlig rapportering av prissensitiv informasjon. Flere organisasjoner har spesialisert seg på å samle inn og videreformidle denne informasjonen til aktørene i markedet. Anerkjente aktører som oppdaterer og vedlikeholder slike databaser, er blant annet Datastream, Bloomberg, Compustat, Yahoo Finance, IBES og CRSP.

Denne studien baserer seg på kvantitative data og kvantitative analyseteknikker, og det er derfor naturlig at studien benytter seg av de samme standardiserte sekundærdataene som markedsaktørene bruker. Som NHH-student har man rikelig tilgang til standardisert markedsinformasjon fra anerkjente forskningsdatabaser. Derfor har jeg utelukkende valgt å basere denne studien på sekundærdata.

### 4.1.2 Investeringsuniverset

Investeringsuniverset er basert på Compustat sin Point-In-Time-database over alminnelige aksjer i det amerikanske aksjemarkedet. Dette er det største og mest likvide aksjemarkedet i verden med hensyn på antall børsnoterte selskaper, daglig omsetning og total markedsverdi. Kostnadene knyttet til aksjehandel er blant de laveste globalt, og tilgangen til pålitelig markedsdata er relativt god.

Det er foretatt en del avveininger som har redusert det totale antallet aksjer som er med i studiens investeringsunivers. Ved flere registrerte verdipapirer per selskap er det kun primæraktiva som blir brukt. Definisjonen på primæraktiva er at aksjen er den mest omsatte

---

<sup>4</sup> Wharton Research Data Services.

av verdipapirene som kan handles under samme selskapsnavn. De månedene hvor enkeltaksjer har manglet inputdata til flere enn 15 av de totalt 53 forklarende variablene som studien baserer seg på, har aksjen blitt filtrert ut av investeringsuniverset. For å redusere ekstreme prisutslag og støy i datamaterialet valgte jeg også å filtrere vekk "penny stocks" ved å begrense utvalget selskaper som studeres, til bare å gjelde de selskapene som har en aksjekurs på minst 1 USD per aksje. I tillegg har selskaper som har manglet data som en kan bruke til å kalkulere markedsverdi, aksjepris og avkastning, automatisk blitt filtrert ut av investeringsuniverset. Totalt 13 % av observasjonene i datamaterialet var ikke brukbare som følge av manglende variabler.

Når en tester aksjestrategier tilbake i tid, er det en fordel å unngå simulerte handler på urealistiske aksjekurser, gjennom for eksempel å handle aksjer som har så lav omsetning at reelle handler vil kunne påvirke aksjekursen signifikant. For å begrense antallet illikvide aksjer valgte jeg å ytterligere begrense utvalget av aksjeselskaper som undersøkes, til bare å gjelde de 3000 største aksjeselskapene målt etter markedsverdi. For å begrense antallet illikvide aksjer i starten av studieperioden, da det var færre børsnoterte aksjer, ble alle selskaper med markedsverdi under 30 millioner USD også fjernet fra investeringsuniverset. Som følge av dette består investeringsuniverset i januar 1987 av 2304 selskaper som passerer alle filtrere. I løpet av seks år øker antallet selskaper gradvis til 3000. Fra og med desember 1993 og ut studieperioden består investeringsuniverset til enhver tid av de 3000 største selskapene målt etter markedsverdi.

Kort sagt begrenser studien seg til de 3000 største børsnoterte selskapene som har en markedsverdi over 30 millioner USD og en aksjekurs på minst 1 USD. I tillegg er de børsnotert på enten NASDAQ, NYSE eller AMEX.

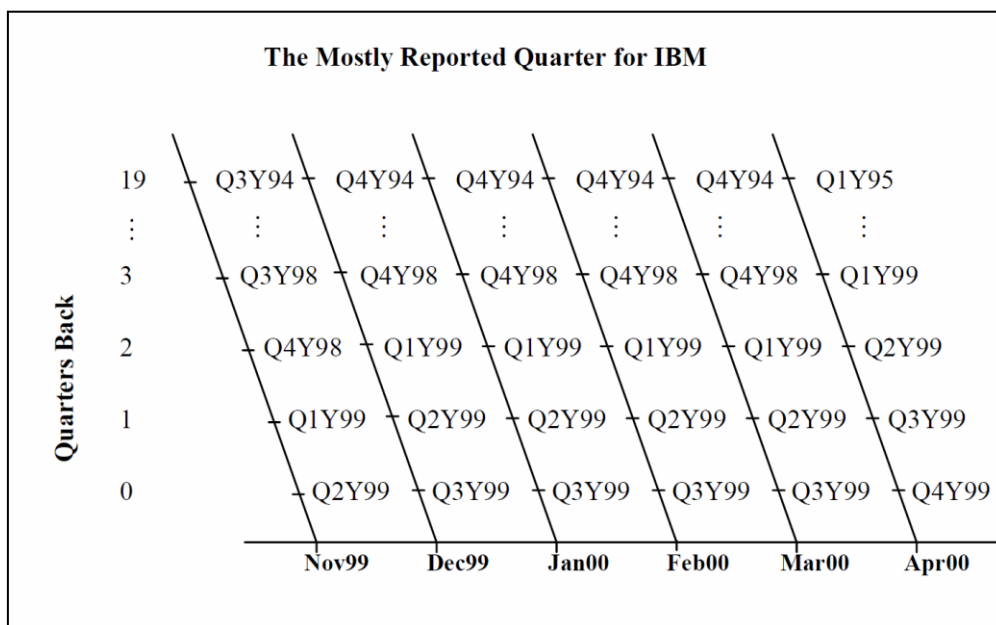
### **4.1.3 Datakilder**

Takket være Norges Handelshøyskole sitt abonnement på Wharton Research Data Services (WRDS) har jeg i denne studien blant annet kunnet benytte regnskapsdata fra COMPUSTAT, prisdata fra CRSP (Center for Research in Security Prices) og CBOE (Chicago Board Options Exchange) sin Volatility Index (VIX) og (VXO). Utenom WRDS har jeg i tillegg benyttet nettsiden til Federal Reserve Bank of St. Louis til å hente historisk "Point in Time"-data på industriproduksjonen (IPT) i USA.

Compustat sin database North American Point-in-Time Fundamentals er brukt for regnskapstall fra februar 1987 til juli 2008, og deretter er Compustat sin ordinære North American Fundamentals-database brukt fra august 2008 til desember 2011. Denne todelingen av datamaterialet skyldes at den årlig oppdaterte Point-in-Time-databasen ikke er en del av NHH sitt abonnement hos WRDS, mens en eldre utgave av Point-in-Time var tilgjengelig inntil datastrukturen ved WRDS sin UNIX-server ble endret nylig.

### *North American Point-in-Time Fundamentals*

Denne databasen inneholder blant annet nesten alle data som inngår i balanse-, kontantstrøm- og resultatregnskap for samtlige børsnoterte amerikanske selskaper. Databasen ble brukt som hovedkilde i perioden februar 1987–juli 2008. Compustat har sammen med Charter Oak Systems utviklet en database som er svært nyttig for alle som ønsker å bygge faktorer for backtestingsformål. Point-in-Time-databasen gir svar på hvilke regnskapstall som var tilgjengelig for investorer på et gitt tidspunkt. Som man ser i figuren nedenfor, har man for hver måned (Point-in-Time) tilgang til de 20 siste kvartalene med regnskapstall som var kjent for investor den aktuelle måneden. I denne studien er regnskapstallene fra de fire siste tilgjengelige kvartalene brukt til å danne et "trailing" årsregnskap for hver måned (Point-in-Time) gjennom hele studieperioden. Variablene som baserer seg på regnskapstall, blir for hver måned beregnet ut fra siste tilgjengelige "trailing" årsregnskap.



Figur 4-1 Point-In-Time, datastruktur for IBM, november 1999–april 2000. Kilde: Compustat® Backtest Database Packages. McGraw-Hill Companies, 2008

### *Standard North American Fundamentals*

Denne databasen ble brukt som hovedkilde for fundamentaldata i perioden etter juli 2008. I tillegg ble den brukt til å danne den historikken som trengtes for å danne de forklarende variabelenes startverdier ved studiens starttidspunkt, januar 1987. Denne databasen inneholder, i likhet med Point-in-Time-databasen, også alle data som inngår i balanse-, kontantstrøm- og resultatregnskapet for alle børsnoterte amerikanske selskaper. Databasen med standard fundamentaldata fra Compustat er designet med vekt på å alltid inneholde selskapenes mest oppdaterte kvartalsvise og årlige regnskapsrapporter. Derfor vil denne databasen inneholde en miks av foreløpige, originale og reviderte regnskapstall, hvor nye reviderte tall fortløpende overskriver foreløpige og originale regnskapstall. Ulempen med denne databasen, i motsetning til for eksempel Point-in-Time-databasen, er at man ikke kan si med sikkerhet hva investorer hadde av tilgjengelige fundamentaldata, og heller ikke når investorer fikk tilgang til disse fundamentaldataene (Standard & Poor's, 2007, 2008).

For å redusere sjansene for "look ahead bias" har jeg forutsatt at det går tre måneder fra kvartalet er omme, til dataene er kjent for investor. For perioden februar 1987–juli 2008 er ikke "look ahead bias" et problem, siden Point-In-Time-databasen er benyttet, (Standard & Poor's, 2008).

#### **4.1.4 Datainnsamling**

Bedrifts- og aksjekarakteristikker som blir brukt som forklarende variabler i studien, er valgt ut fra tilgjengelighet, egne vurderinger og ut fra sin nytteverdi i tidligere studier, blant annet Baker og Haugen (1996). Variablene kan grupperes innenfor fem hovedområder: risikofaktorer, likviditetsfaktorer, prishistorikk, prisnivå og vekstfaktorer. I tillegg benyttes dummyvariabler for sektortilhørighet.

Oppmerksomheten er med andre ord rettet mot bedrifts- og aksjekarakteristikkene som det antas at markedsaktører aktivt benytter som beslutningsvariabler i sine selskapsanalyser. Gjennom ulike databaser har jeg fått tilgang til de fleste faktorene som jeg mener er relevante for denne studien.

### 4.1.5 Forklarende variabler<sup>5</sup>

De forklarende variablene som aksjeprisindeksen benytter til å forklare forventet relativ aksjeavkastning, er kalkulert for hver måned fra januar 1987 til desember 2011.

#### *Risikofaktorer<sup>6</sup>*

Column Name	Label
Beta01	Beta 24 Month Rolling Return on the S&P 500 Index
Beta02	Beta 24 Month Rolling One Month VIX/VOX Change
Beta03	Beta 24 Month Rolling One Month IPT-Index Change
Beta04	Beta 24 Month Rolling One Month CPI-Index Change
Beta05	Beta 24 Month Rolling One month HPR 30 Day Bill
Beta07	Beta 24 Month Rolling Yield spreads: 30Yr T-Bond - 1Yr T-Bond
Beta09	Beta 24 Month Rolling Yield spreads: 30Yr Baa - 30Yr T-Bond
T_TRT1MA_STD	24 Month Rolling Standard Deviation of Monthly Total Stock Return
T_EBITMARG_STD	24 Month Rolling Standard Deviation of EBIT Margin (Earnings Risk)
T_CASHMCAP_STD	24 Month Rolling Standard Deviation of Cashflow Yield
R_LT_CEQ	Debt to Equity
R_TIE	Times interest earned

Risikofaktorene som benyttes i denne studien, inkluderer aksjeavkastningenes sensitivitet til markedsfluktasjoner i S&P500-indeksen, målt ved markedsbeta. I tillegg måles aksjeavkastningenes sensitivitet til endringer i diverse makroøkonomiske nøkkeltall, herunder APT-betaer som måler sensitiviteten til endringer i følgende nøkkeltall: S&P500-indeksens implisitte volatilitet, målt ved VIX-indeksen; industriproduksjonen, målt ved IPT-indeksen; inflasjon, målt ved CPI-indeksen; avkastningen på risikofri rente, målt ved 30 dagers T-Bill; differansen mellom avkastningen på lange og korte renter, målt som spredningen mellom 30 års T-Bonds og ett års T-Bonds; differansen mellom avkastningen til 30 års Corporate Bonds (Baa-rating) og 30 års statlige T-bonds.

<sup>5</sup> Formler og definisjoner for variabler som baserer seg på selskapenes regnskaps- og avkastningstall, er hentet fra kapittel 2 og 3 i Compustat sin brukermanual: *Compustat® Xpressfeed: Using the data*. McGraw-Hill Companies, 2007.

<sup>6</sup> Beta 01–09 er beregnet som helningsparameteren i en rullerende regresjon som omfatter et tidsvindu på de 24 siste tilgjengelige månedene i henhold til formelen  $R_{jt} = \alpha_j + \beta_j index_t + \varepsilon_{jt}$ , hvor  $R_{jt}$  er avkastningen for enkeltaksjen,  $\varepsilon_{jt}$  er regresjonens feilledd og  $index_t$  refererer til den månedlige endringen i den enkelte bakenforliggende indeksen. Dermed blir  $\beta_j$  et mål på enkeltaksjens samvariasjon med henholdsvis S&P500-indeksen, CBOE sin VIX-indeks, industriproduksjonsindeksen IPT, konsumprisindeksen CPI, siste 30 dagers T-Bill-avkastning, differansen mellom 30 års T-Bonds og ett års T-Bonds-avkastning og til slutt differansen mellom avkastningen på 30 års Baa-ratet bonds og 30 års T-Bonds.



Videre benyttes tre risikovariabler som knytter seg til volatilitet, målt ved 24 måneders rullerende standardavvik for følgende variabler: aksjens månedlige aksjeavkastning, selskapets driftsmargin (EBIT / net sales) og til slutt "Free Cash Flow Yield" (Free Cash Flow / Market Capitalization).

Til slutt er det tatt med to risikovariabler som knytter seg til gjeldsbetjeningsevnen: Gjeldsgrad er den første variabelen, mens driftsresultat dividert på totale rentekostnader er den andre.

### *Likviditetsfaktorer*

<b>Column Name</b>	<b>Label</b>
T_mcap	Market Cap
R_prccm	Price - Close - Monthly
T_VOL_MCAP	Monthly Trading Volume to Market Cap
T_VOL_MCAPmovave	12 Month moving average of Monthly Trading Volume to Market Cap

De fire likviditetsfaktorene som er tatt med i denne studien, er følgende: Den første variabelen er markedsverdien til aksjeselskapet, målt ved å multiplisere det totale antallet utestående aksjer med siste måneds tilgjengelige aksjekurs. Den andre variabelen er selskapets aksjesluttkurs den siste handelsdagen i måneden. Den tredje variabelen er aksjens omsetningsvolum siste måned dividert på selskapets markedsverdi siste måned. Og den siste variabelen er et tolv måneders enkelt glidende gjennomsnitt av den tredje variabelen (aksjens omsetningsvolum siste måned dividert på selskapets markedsverdi siste måned).

### *Prisnivåfaktorer*

<b>Column Name</b>	<b>Label</b>
EP	Earnings to Price
BP	Book to Price
R_DVPRICE	Dividend to Price
CASHMCAP	Cashflow to Price
T_SALEMCAP	Sales to Price
SALEMCAP_R1movave <sup>7</sup>	2 Year moving average of Monthly Sales to Price % Change

---

<sup>7</sup> SALEMCAP\_R1movave er beregnet som 24 måneders glidende gjennomsnitt av den prosentvise månedlige endringen i variabelen "Sales to Price".

Prisnivåfaktorene som er tatt med i denne studien, er følgende: nettofortjeneste dividert på markedsverdi; bokført verdi dividert på markedsverdi; dividende per aksje dividert på aksjekurs; fri kontantstrøm dividert på markedsverdi; omsetning dividert på markedsverdi; 24 måneders rullerende gjennomsnittlig endring i "omsetning dividert på markedsverdi".

### *Vekstpotensialfaktorer<sup>8</sup>*

<b>Column Name</b>	<b>Label</b>
R_GROSSMARG	Gross Profit Margin
NI_SALE	Net Income as % of Sale
T_CAPTURN	Capital Turnover (Sales to total assets)
R_ROE	Return to Common Equity
ROA	Return on total Assets
R_XINT_SALE	Interest Expense as % of Sale
R_OIADP_SALE	EBIT as % of Sale
T_GROSSMARG_R12	Gross Profit Margin Year over Year change
T_CAPTURN_R12	Capital Turnover Year over Year change
T_SALE_R12	Sale Year over Year change
T_ROA_R12movave	2 Year moving average of Return on total Assets Year over Year change
T_ROE_R12movave	2 Year moving average of Return to Common Equity Year over Year change
T_SALE_R12movave	2 Year moving average of SALE Year over Year change
R_OIADP_SALE_R12	EBIT as % of Sale Year over Year change

Det er i alt tatt med 14 vekstpotensialfaktorer i denne studien, herunder: bruttofortjenestemargin; netto fortjenestemargin; kapitalens omløpshastighet (total omsetning / totale eiendeler); egenkapitalrentabilitet; totalkapitalrentabilitet; totale rentekostnaders andel av total omsetning; driftsmargin (EBIT/Sales); endring i bruttofortjenestemargin siste år; endring i kapitalens omløpshastighet siste år; endring i total omsetning siste år; gjennomsnittlig endring i totalkapitalrentabiliteten siste to år; gjennomsnittlig endring i egenkapitalrentabiliteten siste to år; gjennomsnittlig endring i total omsetning siste to år; endring i driftsmargin siste år.

---

<sup>8</sup> Alle variabler med suffiks "\_R12" er trendberegnet som den prosentvise endringen sett opp mot variabelens verdi på samme tid tolv måneder tidligere, mens variablene som i tillegg har suffiks "\_R12movave", er trendberegnet som gjennomsnittlig prosentvis endring siste to år.

### *Prishistorikkfaktorer*<sup>9</sup>

Column Name	Label
T_trt1ma	Previous 1 Month Stock Return
T_M6RET	Previous 6 Month Stock Return
T_M12RET	Previous 12 Month Stock Return
T_M24RET	Previous 24 Month Stock Return
T_M48RET	Previous 48 Month Stock Return

De fem prishistorikkfaktorene som benyttes i denne studien, er aksjenes rullerende avkastning for de henholdsvis siste 1, 6, 12, 24 og 48 måneder.

### *Sektortilhørighet (Fama og French Industry Classification)*<sup>10</sup>

Column Name	Label
IndGr1	Consumer NonDurables -- Food Tobacco Textiles Apparel Leather Toys
IndGr2	Consumer Durables -- Cars TV's Furniture Household Appliances
IndGr3	Manufacturing -- Machinery Trucks Planes Off Furn Paper Com Printing
IndGr4	Energy Oil Gas and Coal Extraction and Products
IndGr5	Chemicals and Allied Products
IndGr6	Business Equipment -- Computers Software and Electronic Equipment
IndGr7	Telephone and Television Transmission
IndGr8	Utilities
IndGr9	Shops Wholesale Retail and Some Services (Laundries Repair Shops)
IndGr10	Healthcare Medical Equipment and Drugs
IndGr11	Money Finance
IndGr12	Other - Mines Constr BldMt Trans Hotels Bus Serv Entertainment

Sektorvariablene er kvalitative dummyvariabler som er beregnet som binære verdier. Dersom et selskap tilhører en sektor, får dummyvariabel verdien 1. I alle andre tilfeller vil dummyvariabelen ha verdien 0.

---

<sup>9</sup> Prishistorikkfaktorene er beregnet som aksjens totale avkastning inkludert dividende.

<sup>10</sup> Den firesifrede Standard Industrial Classification-koden (SIC) er brukt for å avgjøre sektortilhørighet, se appendiks 8.1 for oversikt. Variablene IndGr1-IndGr12 er kodet som binære dummyvariabler som enten har verdien 0 eller verdien 1. Sektordummies har ingen effekt på helningen til regresjonslinjen, men er med som en kontrollvariabel som påvirker konstantleddet i regresjonen avhengig av hvilke aksjer som tilhører ulike sektorer.

### *Transformeringer av variablenes distribusjon*

For hver måned er variablene som har prefiks **T\_**, blitt normalisert med en Box-Cox-transformasjon. Variablene uten prefiks er ikke transformert, siden disse variablene hadde en tilnærmet normalfordelt distribusjon som ikke ble nevneverdig forbedret gjennom å foreta en Box-Cox-transformasjon. En rank-transformasjon for variabler som har prefiks **R\_**, ble i stedet benyttet i de tilfellene der distribusjonen til variablene hadde så store skjevheter at de ikke lot seg forbedre av en Box-Cox-transformasjon. Rank-transformasjoner har i tidligere studier vist seg å være et godt alternativ til Box-Cox- og andre transformasjoner ved regresjonsanalyse av finansielle og regnskapsmessige forholdstall (Kane og Meade, 1998). En rank-transformasjon innebærer i dette tilfellet ganske enkelt at variablene for hver måned er blitt rangert og således har fått en uniform distribusjon med nedre og øvre grenser satt til 0 og 1. Topp og bunn av alle variablenes distribusjon er etter behov winsorized med 0,1 % til 1 % for å redusere effekten av ekstreme verdier. Unntaket er de rank-transformerte variablene, som etter transformasjonen naturlig nok ikke er heftet med ekstreme uteliggerverdier. I de tilfellene der enkeltvariabler har manglet verdier, har observasjonen blitt oppdatert slik at den manglende verdien har blitt erstattet med gjennomsnittsverdien til et winsorized tverrsnitt av variabelen for alle observasjonene i den gjeldende måneden.

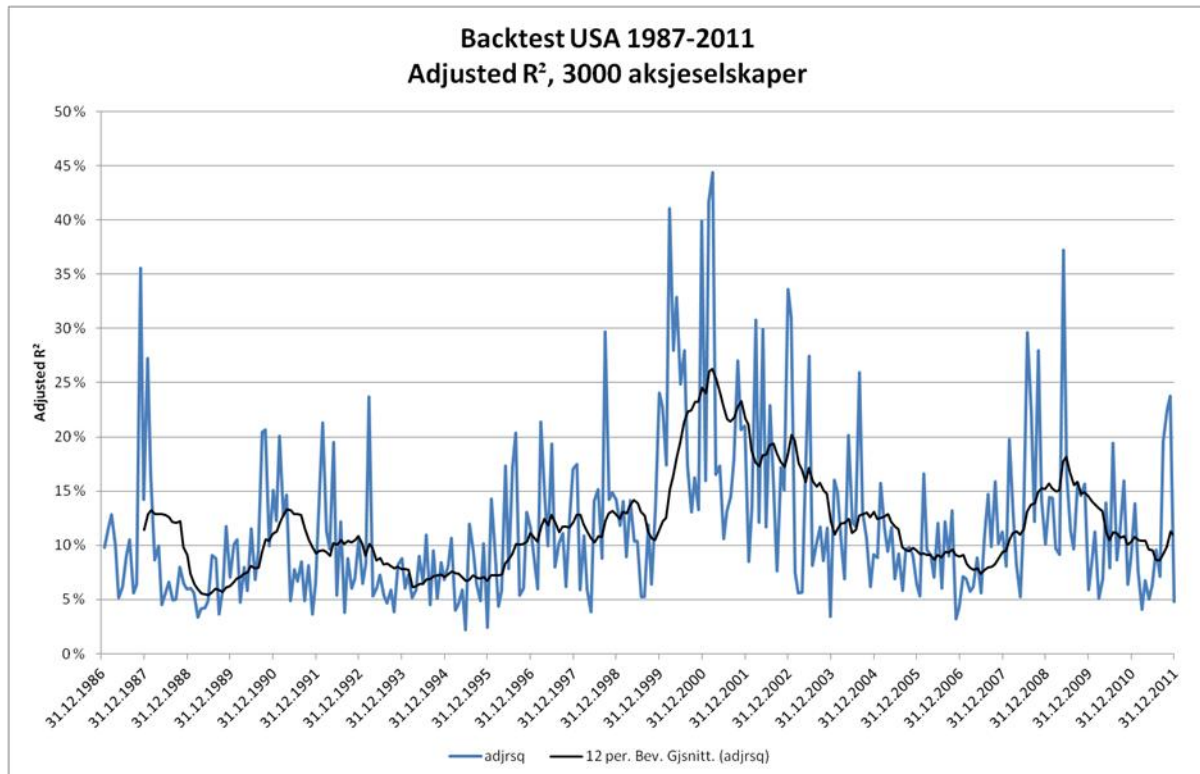
---

## 5. Analyse og empiriske resultater

I dette kapitlet vil analysen og de empiriske resultatene presenteres. Jeg starter med å presentere en tidsserie av aksjeprisingsmodellens justerte forklaringsgrad fra andrestegsregresjonene, før de generelle avkastningsresultatene til de ti desilporteføljene blir presentert. Deretter vil jeg gå over til å analysere problemstillingens første del, i hvilken grad det over tid finnes tegn til evolusjon med hensyn på hvilke avkastningsfaktorer som over tid forklarer hvilke aksjeselskaper som har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning. Jeg vil gå gjennom hver faktorklasse og se etter endringer i viktighetsgraden til de ulike variablene, hvor viktighetsgraden i dette tilfellet måles som faktorenes relative avkastningsforventninger. Neste steg blir å presentere resultatene fra prestasjonsanalysen av desilporteføljene. I denne delen måles desilporteføljenes relative avkastningsforskjeller ved hjelp av ulike prestasjonsmål som Treynor, Sharpe, Jensens alfa og informasjonsraten. Den annualiserte informasjonsraten vil også dekomponeres i et systematisk og usystematisk avkastningsbidrag. Informasjonsratens signifikansnivå presenteres også. I tillegg til å presentere resultatene til desilporteføljene har jeg valgt å presentere prestasjonene til en markedsnøytral likevektet long–short-portefølje, som i slutten av hver måned kjøper en posisjon i desil 10 og shortseler en posisjon i desil 1. Avslutningsvis vil jeg i dette kapitlet presentere ulike fallgruver som kan forekomme ved empirisk backtesting av aksjehandelsstrategier, og hvorvidt disse fallgruvene er relevante for resultatene som er presentert i denne studien.

### 5.1 Justert $R^2$ for 300 tverrsnittsregresjoner

Figur 5-1 nedenfor viser tidsserien til den justerte forklaringsgraden  $R^2$  for 300 månedlige tverrsnittsregresjoner med studiens aksjeprisingsmodell. For hver måned i perioden fra 31. desember 1986 til 31. desember 2011 blir forventet aksjeavkastning forklart ut fra regresjonsmodellen. De forklarende variablene baserer seg som nevnt på 53 forskjellige bedrifts- og aksjekarakteristikker som relaterer seg til risiko, likviditet, prisnivå, vekstpotensial og sektortilhørighet.



Figur 5-1 Tidsserien til den justerte forklaringsgraden  $R^2$  for 300 månedlige tverrsnittsregresjoner. Regresjonsmodellen er basert på studiens aksjeprisingsmodell, og regresjonene foretas på et tverrsnitt av aksjene som til enhver tid inngår i studiens investeringsunivers. For hver måned i perioden fra 31. desember 1986 til 31. desember 2011 blir forventet aksjeavkastning forklart ut fra regresjonsmodellens forklarende variabler, som baserer seg på 53 forskjellige bedrifts- og aksjekarakteristikker relatert til risiko, likviditet, prisnivå, vekstpotensial og sektortilhørighet. Den svarte linjen viser et tolv måneders glidende gjennomsnitt av den justerte forklaringsgraden  $R^2$ .

Når en tolker den justerte forklaringsgraden, så er det greit å tenke på at regresjonsmodellen for hver måned i praksis forsøker å forklare de individuelle enkeltaksjenes relative avkastningsforskjeller og ikke veldiversifiserte portefølgers avkastningsforskjeller. For en gitt måned viser den justerte forklaringsgraden at mesteparten av de individuelle avkastningsforskjellene ikke kan forklares innenfor modellens variabler. Sannsynligvis vil den u-forklarte delen av avkastningsforskjellene relatere seg til usystematisk bedriftsspesifikk informasjon, mens noe av avkastningsforskjellene til tider sikkert også kan relatere seg til systematiske variabler som ikke er tatt med i modellen.

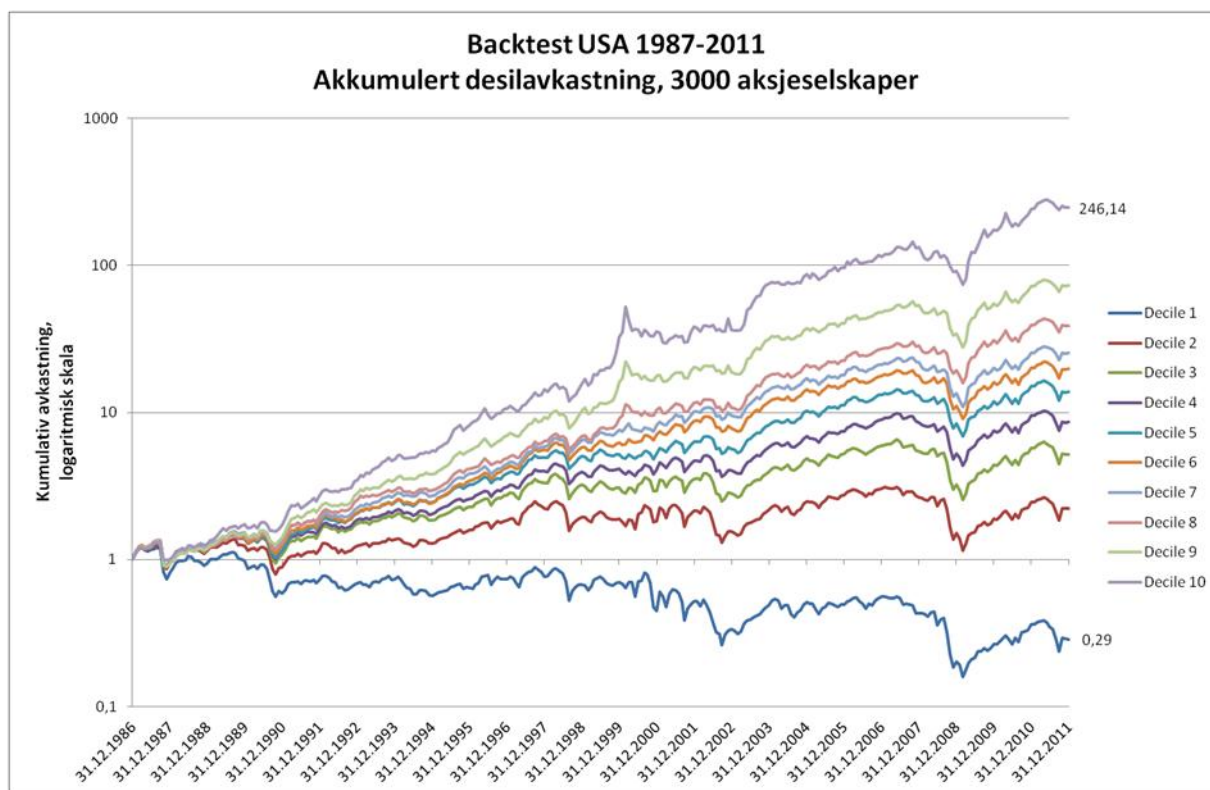
Hensikten med modellen i denne studien er imidlertid ikke å sjekke forklaringsgraden til individuelle enkeltaksjers avkastning, men snarere å danne desilporteføljer som er diversifisert med inntil 300 aksjer i hver desil. I neste delkapittel blir desilporteføljenes avkastning og volatilitet presentert.

## 5.2 Desilporteføljenes avkastning og volatilitet

De 3000 aksjene i investeringsuniverset blir som sagt rangert og delt inn i likevektede desiler basert på aksjenes forventede relative månedsavkastning. I slutten av hver måned blir forventet relativ avkastning beregnet ved å summere produktet av aksjens individuelle faktoreksponeringer og modellens FM-estimatorer. Faktoreksponeringene er basert på 53 bedrifts- og aksjekarakteristikker som relaterer seg til risiko, likviditet, prisnivå, vekstpotensial og sektortilhørighet. Nedenfor presenteres desilporteføljenes avkastning og volatilitet

### 5.2.1 Indeksert desilavkastning

Figur 5-2 nedenfor viser indeksert månedsavkastning for desilportefølje 1–10 gjennom hele studieperiodens 25 år, fra januar 1987 til desember 2011.



Figur 5-2 Indeksert månedsavkastning for desil 1–10 gjennom hele studieperiodens 25 år, fra januar 1987 til desember 2011. Basert på kjent informasjon for investorer på slutten av hver måned rangerer aksjepriseringsmodellen investeringsuniverset inn i ti likevektede desilporteføljer basert på modellens predikerte avkastningsforventning. Desil 1 har den laveste avkastningsforventningen, mens desil 10 har den høyeste. Realisert avkastning for de likevektede desilporteføljene beregnes. Porteføljene rebalanseres ved slutten av hver måned, hvorpå avkastningen til de ti desilene blir beregnet og indeksert gjennom hele studieperiodens 25 år fra januar 1987 til desember 2011.

Basert på kjent informasjon for investorer på slutten av hver måned, rangerer aksjeprisindeksmodellen investeringsuniverset inn i ti likevektede desilporteføljer basert på FM-estimatorenes predikerte avkastningsforventning.

Ved å se bort fra skatt og transaksjonskostnader kan en litt forenklet si at indeksnivået i figuren viser hva en krone investert i begynnelsen av studieperioden ville vokst til dersom man teoretisk sett kunne investert en krone i de enkelte desilporteføljene. Som vi ser, så har aksjeprisindeksmodellen konsistent over tid klart å rangere de diversifiserte desilporteføljene korrekt relativt til hverandre. Selv om aksjeprisindeksmodellens forklaringsgrad tidligere viste at modellen ikke var særlig konsistent med hensyn på å rangere enkeltaksjer, så ser vi at på aggregert porteføljenivå gjør FM-estimatorene fra modellen en relativt god jobb over tid. FM-estimatorene er således bedre egnet til å forutsi rangeringen av aksjene relativt til hverandre, enn til å forutsi aksjenes faktisk forventede avkastning. Modellens estimerer er således ikke forventningsrett for enkeltaksjer, men estimatorene fungerer greit til å rangere aksjer basert på forventet relativ aksjeavkastning.

### **5.2.2 Annualisert desilavkastning**

Tabell 5-1 nedenfor viser desilporteføljenes realiserte avkastning for hvert år, samt stigningstallet og forklaringsgraden som man får ved å forklare desilporteføljenes avkastning ut fra porteføljenes desiltilhørighet, ved hjelp av lineær regresjon. I tillegg vises annualisert gjennomsnittsavkastning og standardavvik. For hvert år, og for hele perioden, viser tabellen den realiserte geometriske avkastningen. Geometrisk avkastning sier noe om veksten som en portefølje i en periode har oppnådd fra start til slutt, men målet sier ingen ting om variasjonen til porteføljen underveis. Dette skyldes det enkle faktum at man for å beregne geometrisk avkastning i praksis bare trenger porteføljens start- og sluttverdi, noe som gjør dette tidsveide avkastningsmålet best egnet til å se på realisert avkastning bakover i tid.

I motsetning til geometrisk avkastning, inneholder en tidsserie med aritmetisk avkastning informasjon om både avkastning og volatilitet innenfor perioden. Således er aritmetisk avkastning et bedre mål på usikker fremtidsrettet forventet avkastning og risiko. Nederst i tabellen vises annualisert aritmetisk avkastning og standardavvik, som for øvrig er annualisert ut fra studieperiodens tidsserie med 300 månedlige avkastningstall.



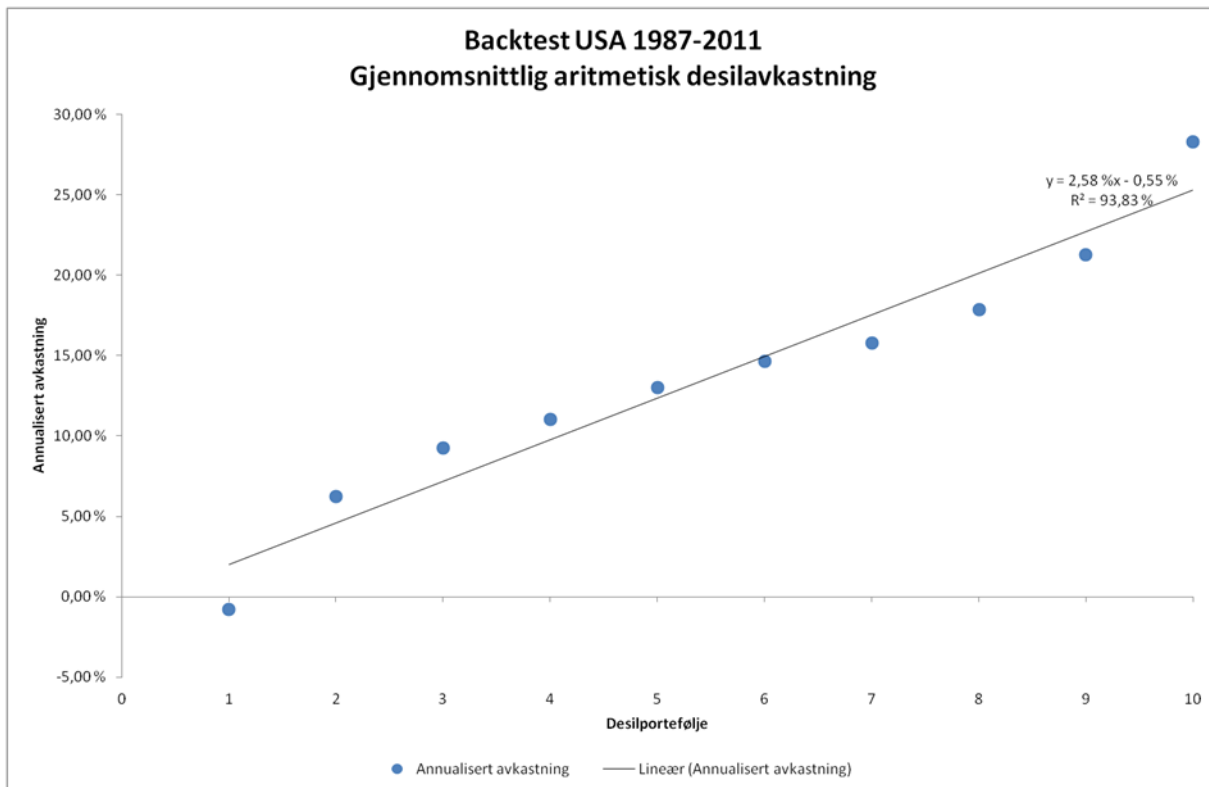
Annualisert avkastning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stignings-tall	R-kvadrat
1987	-18,33 %	-5,54 %	-2,20 %	-1,99 %	-3,60 %	-3,33 %	-2,02 %	-5,51 %	-6,28 %	0,65 %	0,90 %	27,88 %
1988	15,97 %	21,44 %	21,36 %	25,00 %	22,50 %	21,44 %	25,91 %	24,34 %	26,87 %	26,79 %	0,92 %	69,57 %
1989	3,06 %	8,22 %	18,23 %	13,18 %	18,95 %	20,35 %	24,01 %	26,70 %	27,86 %	36,52 %	3,12 %	92,18 %
1990	-39,59 %	-28,45 %	-23,34 %	-16,95 %	-17,64 %	-10,61 %	-13,83 %	-13,81 %	-7,11 %	-1,50 %	3,37 %	86,78 %
1991	22,88 %	31,86 %	41,61 %	39,98 %	51,44 %	42,22 %	42,87 %	52,78 %	58,20 %	58,34 %	3,39 %	81,66 %
1992	-5,07 %	5,64 %	15,48 %	15,39 %	17,56 %	16,70 %	19,15 %	29,81 %	26,27 %	28,25 %	3,19 %	83,73 %
1993	6,79 %	10,71 %	13,35 %	14,92 %	19,50 %	18,18 %	21,84 %	16,25 %	23,07 %	37,20 %	2,39 %	75,45 %
1994	-22,68 %	-5,61 %	-7,20 %	-4,34 %	-0,78 %	-2,20 %	-1,22 %	-0,29 %	9,60 %	15,78 %	3,00 %	79,97 %
1995	13,62 %	22,44 %	23,64 %	25,62 %	31,69 %	42,01 %	41,41 %	40,33 %	44,74 %	47,81 %	3,67 %	92,99 %
1996	14,43 %	16,66 %	19,92 %	20,97 %	19,00 %	21,80 %	16,33 %	18,07 %	26,27 %	29,81 %	1,12 %	52,28 %
1997	2,83 %	20,87 %	20,17 %	27,89 %	29,33 %	32,44 %	32,63 %	31,31 %	33,75 %	34,41 %	2,71 %	71,10 %
1998	-11,08 %	-13,32 %	-1,92 %	-0,39 %	1,51 %	4,89 %	10,53 %	7,38 %	10,63 %	9,02 %	2,61 %	85,33 %
1999	3,70 %	-2,59 %	-4,50 %	4,10 %	3,38 %	7,04 %	16,72 %	30,93 %	55,98 %	110,56 %	9,64 %	65,87 %
2000	-35,74 %	-2,82 %	-4,88 %	-0,93 %	0,82 %	13,81 %	8,43 %	14,59 %	10,71 %	9,05 %	3,86 %	62,42 %
2001	16,08 %	16,95 %	20,48 %	15,29 %	20,46 %	23,46 %	23,07 %	12,46 %	14,78 %	7,50 %	-0,64 %	15,37 %
2002	-35,94 %	-27,72 %	-19,96 %	-14,12 %	-10,40 %	-10,60 %	-6,65 %	-7,36 %	-7,60 %	-5,34 %	3,04 %	81,03 %
2003	46,47 %	39,66 %	39,74 %	42,77 %	44,75 %	49,60 %	49,66 %	63,83 %	66,28 %	105,13 %	5,21 %	62,80 %
2004	4,97 %	15,67 %	22,24 %	19,17 %	26,08 %	22,51 %	19,71 %	20,00 %	19,34 %	16,80 %	0,72 %	14,99 %
2005	-3,40 %	9,35 %	8,40 %	7,65 %	8,13 %	5,96 %	5,26 %	6,23 %	7,40 %	10,28 %	0,54 %	18,45 %
2006	12,21 %	11,30 %	13,64 %	21,37 %	18,41 %	16,85 %	18,66 %	19,95 %	18,95 %	18,43 %	0,80 %	49,76 %
2007	-22,96 %	-12,66 %	-8,58 %	-4,74 %	-1,74 %	0,02 %	3,70 %	5,38 %	12,33 %	16,61 %	3,81 %	96,27 %
2008	-53,07 %	-43,12 %	-40,59 %	-38,83 %	-34,98 %	-37,76 %	-38,84 %	-31,80 %	-36,22 %	-31,03 %	1,74 %	70,31 %
2009	32,46 %	25,42 %	36,49 %	43,19 %	40,38 %	45,65 %	49,63 %	59,10 %	60,51 %	91,42 %	5,54 %	80,70 %
2010	36,15 %	28,93 %	29,40 %	26,91 %	27,29 %	23,96 %	26,94 %	27,42 %	31,98 %	37,70 %	0,13 %	0,87 %
2011	-20,97 %	-8,52 %	-8,92 %	-9,28 %	-8,91 %	-0,97 %	0,13 %	-1,21 %	1,02 %	1,98 %	2,11 %	80,67 %
<b>Geometrisk gjennomsnitt</b>	<b>-4,87 %</b>	<b>3,27 %</b>	<b>6,82 %</b>	<b>9,00 %</b>	<b>11,05 %</b>	<b>12,68 %</b>	<b>13,84 %</b>	<b>15,76 %</b>	<b>18,74 %</b>	<b>24,63 %</b>	<b>2,63 %</b>	<b>93,50 %</b>
<b>Aritmetisk gjennomsnitt</b>	<b>-0,80 %</b>	<b>6,22 %</b>	<b>9,24 %</b>	<b>11,05 %</b>	<b>13,01 %</b>	<b>14,63 %</b>	<b>15,79 %</b>	<b>17,87 %</b>	<b>21,26 %</b>	<b>28,31 %</b>	<b>2,58 %</b>	<b>93,83 %</b>
<b>Annualisert standardavvik</b>	<b>28,36 %</b>	<b>23,50 %</b>	<b>20,94 %</b>	<b>19,05 %</b>	<b>18,50 %</b>	<b>18,31 %</b>	<b>18,28 %</b>	<b>18,94 %</b>	<b>20,64 %</b>	<b>24,94 %</b>	<b>-0,38 %</b>	<b>11,61 %</b>

Tabell 5-1 I tabellen vises desilporteføljenes realiserte avkastning for hvert år, samt stigningstallet og forklaringsgraden, ved å forklare desilporteføljenes avkastning ut fra porteføljenes desiltilhørighet, ved hjelp av lineær regresjon. Nederst vises i tillegg annualisert geometrisk og aritmetisk gjennomsnittsavkastning, samt annualisert standardavvik. Annualisert aritmetisk gjennomsnittsavkastning og standardavvik er basert på hele studieperiodens tidsserie med 300 månedlige realiserte avkastningstall. Stigningstallet og forklaringsgraden  $R^2$  blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes årlige avkastning gjennom lineær regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som man ser av tabellen, forklarer desiltilhørighet ofte en høy andel av årlige forskjeller i porteføljearvkastning. Stigningstallet er også positivt for alle år, bortsett fra 2001. I løpet av 25 år så er det kun seks år hvor desilporteføljens tilhørighet har kunnet forklare mindre enn 50 % av forskjellene i realisert porteføljearvkastning. Årene det gjelder, er henholdsvis 1987, 2001, 2004, 2005, 2006 og 2010. Det blir bare spekulasjoner dersom en ut fra tabellen skulle forsøke å forklare hvorfor modellen ikke har fungert så godt i de nevnte periodene. Skulle jeg forsøke meg, så er min første tanke at fellesnevneren kan relatere seg til økt usikkerhet blant investorer, som igjen kan ha ført til økt korrelasjon mellom aksjer på tvers av systematiske avkastningsfaktorer. Aksjkrakket i 1987 markerte for eksempel slutten på jappetiden, mens den såkalte IT-boblen sprakk i 2001. For de andre årene har jeg ingen plausibel forklaring på hva den lave forklaringsgraden kan skyldes, annet enn at noe har bidratt til økt korrelasjon mellom aksjer på tvers av aksjeprisingsmodellens systematiske variabler.

### 5.2.3 Forventet relativ desilavkastning og standardavvik

Desilporteføljenes historiske avkastning og standardavvik er illustrert i Figur 5-3 og Figur 5-4 nedenfor.

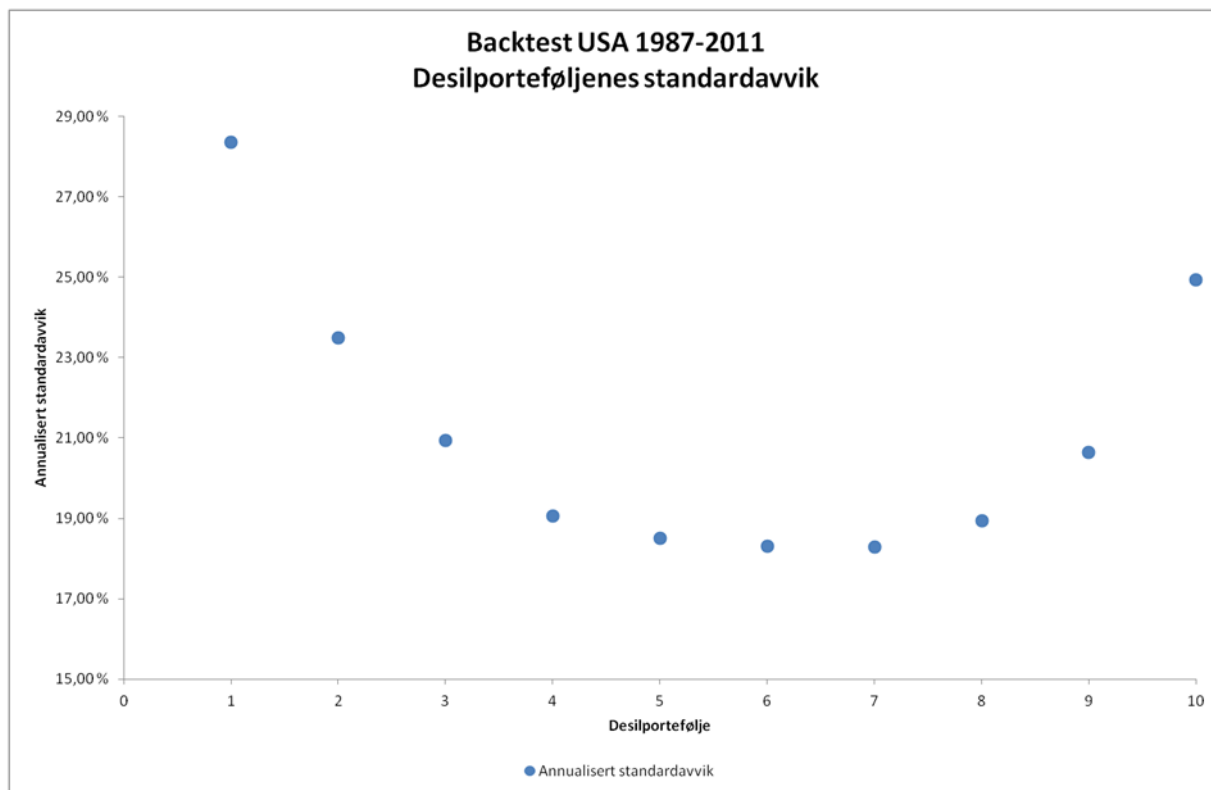


Figur 5-3 I figuren vises desilporteføljenes forventede avkastning basert på historiske gjennomsnittstall. Stigningstallet til regresjonslinjen viser at spredningen i annualisert avkastning ved å bevege seg fra én desil til den neste er på 2,58 %, eller totalt på 25,8 % ved å bevege seg fra desil 1 til desil 10.

Figurene viser annualisert aritmetisk avkastning og standardavvik som er beregnet ut fra studieperiodens månedlige avkastningstall. Som en ser, forklarer regresjonsligningen 93,83 % av forskjellene i desilporteføljenes avkastning. Stigningstallet til regresjonslinjen viser at spredningen i annualisert avkastning ved å bevege seg fra én desil til den neste er på 2,58 %, eller totalt sett en forventet spredning på 25,8 % dersom en beveger seg fra desil 1 til desil 10.

Hvis en tror at historien er en god guide for fremtiden, kan en ifølge figurene forvente en konsistent økning i avkastning når man beveger seg fra desilportefølje en til ti.

Videre kan en ifølge figuren nedenfor forvente at standardavviket til desilporteføljene vil avta i en konveks bane når man beveger seg fra desil en til fem. Deretter kan en forvente at standardavviket fortsetter den konvekse banen, og gradvis begynner å øke igjen når en beveger seg fra desil syv til ti.



Figur 5-4 I figuren vises desilporteføljenes forventede standardavvik basert på det historiske standardavviket.

Det at forventet avkastning lineært øker fra desil 1–10, samtidig som volatiliteten synker helt frem til desil 7, virker ulogisk i henhold til effisienteorien. Rasjonelle risikoaverse aktører vil normalt sett kreve å få bedre betalt for å påta seg mer risiko. Volatilitet er bare ett mål på risiko, og senere vil jeg analysere flere av desilporteføljenes egenskaper ved hjelp av ulike prestasjonsmål. Først vil jeg derimot analysere hvorvidt jeg kan finne tegn til evolusjon i aksjeprisindeksmodellens faktoravkastning.

### 5.3 Evolusjon i koeffisientenes signifikansnivå

Tabell 5-2 viser for ulike delperioder de 20 mest signifikante koeffisientenes gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier (Fama–MacBeth, 1973) og signifikansnivå. Variablene er rangert ut fra de mest signifikante koeffisientene for hele studieperioden 31.12.1986–30.11.2011, som for øvrig vises nederst til høyre i tabellen.

Tidsperiode:	31.01.1987 - 31.12.1989			31.01.1990 - 31.12.1992			31.01.1993 - 31.12.1995			31.01.1996 - 31.12.1998			31.01.1999 - 31.12.2001		
Faktor	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.
T_VOL_MCAPmovave	-0,92 %	-3,52	✓0,001	-1,24 %	-6,58	✓0,000	-0,94 %	-6,17	✓0,000	-0,66 %	-3,04	✓0,004	-1,24 %	-3,77	✓0,001
T_trt1ma	-4,07 %	-3,77	✓0,001	-3,60 %	-4,13	✓0,000	-3,15 %	-5,54	✓0,000	-4,85 %	-5,71	✓0,000	-3,07 %	-3,52	✓0,001
T_VOL_MCAP	0,47 %	2,16	✓0,037	1,35 %	6,13	✓0,000	0,89 %	5,12	✓0,000	0,72 %	3,59	✓0,001	1,59 %	4,29	✓0,000
T_M12RET	0,31 %	0,51	✗0,615	1,96 %	4,43	✓0,000	1,66 %	3,95	✓0,000	0,80 %	1,92	!0,063	1,22 %	2,66	✓0,011
T_CAPTUREN_R12	0,46 %	2,72	✓0,010	0,40 %	1,63	✗0,112	0,49 %	2,18	✓0,036	0,34 %	2,00	!0,054	0,43 %	1,60	✗0,119
T_SALE_R12	-0,25 %	-1,41	✗0,166	-0,35 %	-1,46	✗0,152	-0,40 %	-1,71	!0,096	-0,25 %	-1,27	✗0,212	-0,84 %	-3,01	✓0,005
T_SALEMCAP	0,31 %	1,33	✗0,193	0,39 %	1,27	✗0,211	0,55 %	2,55	✓0,015	0,68 %	1,81	!0,079	0,32 %	0,80	✗0,430
ROA	1,95 %	2,19	✓0,035	0,30 %	0,33	✗0,745	1,16 %	1,88	!0,068	1,35 %	1,68	✗0,102	2,08 %	1,86	!0,071
T_M48RET	0,08 %	0,78	✗0,440	-0,14 %	-1,22	✗0,231	-0,32 %	-3,95	✓0,000	-0,15 %	-1,91	!0,064	-0,24 %	-1,77	!0,085
Beta02	-4,05 %	-2,57	✓0,015	-0,12 %	-0,15	✗0,885	0,44 %	1,07	✗0,293	-1,12 %	-1,46	✗0,153	-1,32 %	-1,46	✗0,154
T_M24RET	-0,24 %	-0,82	✗0,415	-0,61 %	-1,87	!0,070	0,00 %	0,01	✗0,995	0,16 %	0,68	✗0,502	-0,78 %	-2,86	✓0,007
R_OIADP_SALE	-0,04 %	-0,11	✗0,912	1,36 %	3,18	✓0,003	0,17 %	0,42	✗0,679	0,30 %	0,77	✗0,447	-0,09 %	-0,12	✗0,903
R_GROSSMARG	0,35 %	1,26	✗0,217	-0,13 %	-0,51	✗0,614	0,35 %	1,33	✗0,192	0,34 %	1,01	✗0,320	0,13 %	0,33	✗0,744
R_LT_CEQ	-0,26 %	-0,86	✗0,393	0,16 %	0,38	✗0,708	-0,32 %	-1,18	✗0,247	-0,08 %	-0,26	✗0,793	-0,79 %	-2,14	✓0,039
R_XINT_SALE	-0,53 %	-2,09	✓0,044	-0,89 %	-3,50	✓0,001	0,04 %	0,20	✗0,844	-0,65 %	-1,99	!0,054	-0,56 %	-1,52	✗0,137
CASHMCAP	1,13 %	1,55	✗0,129	-0,04 %	-0,05	✗0,964	-0,84 %	-1,49	✗0,144	2,39 %	2,04	✓0,049	-1,13 %	-0,99	✗0,331
Beta01	-0,18 %	-0,82	✗0,417	0,23 %	1,13	✗0,267	-0,04 %	-0,40	✗0,694	-0,41 %	-1,69	!0,100	-0,07 %	-0,30	✗0,765
R_ROE	0,08 %	0,28	✗0,782	-0,12 %	-0,37	✗0,712	0,19 %	0,88	✗0,384	0,53 %	1,96	!0,058	-0,03 %	-0,08	✗0,940
EP	-0,05 %	-0,06	✗0,950	0,63 %	0,68	✗0,502	1,04 %	1,48	✗0,148	-2,89 %	-2,16	✓0,038	1,25 %	1,10	✗0,278
T_TRT1MA_STD	-0,23 %	-0,85	✗0,400	0,07 %	0,42	✗0,676	-0,19 %	-2,00	!0,053	-0,18 %	-1,26	✗0,215	-0,14 %	-0,69	✗0,497
Tidsperiode:	31.01.2002 - 31.12.2004			31.01.2005 - 31.12.2007			31.01.2008 - 31.12.2010			31.12.2008 - 30.11.2011			31.12.1986 - 30.11.2011		
Faktor	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.
T_VOL_MCAPmovave	-1,07 %	-5,00	✓0,000	-0,58 %	-3,14	✓0,003	-0,84 %	-2,56	✓0,015	-0,43 %	-1,58	✗0,122	-0,96 %	-11,36	✓0,000
T_trt1ma	-2,23 %	-2,56	✓0,015	-1,03 %	-1,34	✗0,190	-1,03 %	-1,11	✗0,276	-1,41 %	-1,52	✗0,136	-2,86 %	-9,30	✓0,000
T_VOL_MCAP	1,08 %	4,14	✓0,000	0,06 %	0,28	✗0,783	0,64 %	1,80	!0,080	0,20 %	0,59	✗0,561	0,84 %	9,20	✓0,000
T_M12RET	1,03 %	2,05	✓0,047	-0,19 %	-0,58	✗0,569	-0,23 %	-0,47	✗0,641	0,05 %	0,11	✗0,910	0,79 %	4,91	✓0,000
T_CAPTUREN_R12	0,24 %	1,13	✗0,266	-0,10 %	-0,73	✗0,470	0,13 %	0,61	✗0,548	-0,01 %	-0,06	✗0,955	0,31 %	4,38	✓0,000
T_SALE_R12	-0,08 %	-0,35	✗0,727	-0,20 %	-1,36	✗0,184	-0,13 %	-0,59	✗0,560	-0,01 %	-0,05	✗0,959	-0,31 %	-4,22	✓0,000
T_SALEMCAP	1,06 %	3,19	✓0,003	0,08 %	0,34	✗0,738	-0,10 %	-0,46	✗0,647	-0,02 %	-0,12	✗0,903	0,38 %	3,78	✓0,001
ROA	0,75 %	0,83	✗0,413	2,30 %	3,62	✓0,001	-0,82 %	-1,09	✗0,284	-0,38 %	-0,52	✗0,609	1,03 %	3,54	✓0,001
T_M48RET	-0,17 %	-1,42	✗0,164	0,02 %	0,31	✗0,757	-0,20 %	-1,20	✗0,239	-0,09 %	-0,60	✗0,554	-0,13 %	-3,46	✓0,001
Beta02	0,42 %	0,45	✗0,658	-0,17 %	-0,29	✗0,772	-2,07 %	-1,69	!0,099	-1,59 %	-1,63	✗0,113	-0,98 %	-3,02	✓0,005
T_M24RET	-0,29 %	-1,23	✗0,227	-0,12 %	-0,61	✗0,549	-0,54 %	-1,70	!0,098	-0,35 %	-1,26	✗0,216	-0,27 %	-3,02	✓0,005
R_OIADP_SALE	1,07 %	2,04	✓0,049	-0,21 %	-0,56	✗0,577	0,95 %	2,03	✓0,050	0,39 %	0,89	✗0,382	0,46 %	2,88	✓0,007
R_GROSSMARG	0,62 %	1,85	!0,072	-0,08 %	-0,37	✗0,714	0,24 %	0,72	✗0,478	0,49 %	1,52	✗0,137	0,26 %	2,48	✓0,018
R_LT_CEQ	-0,64 %	-2,25	✓0,030	-0,11 %	-0,45	✗0,653	-0,29 %	-0,74	✗0,466	-0,32 %	-0,95	✗0,348	-0,26 %	-2,35	✓0,024
R_XINT_SALE	-0,06 %	-0,22	✗0,824	0,12 %	0,45	✗0,654	0,11 %	0,19	✗0,854	0,74 %	2,18	✓0,036	-0,26 %	-2,35	✓0,025
CASHMCAP	-0,68 %	-0,81	✗0,424	2,74 %	2,47	✓0,018	1,75 %	2,27	✓0,029	1,35 %	2,00	!0,053	0,74 %	2,34	✓0,025
Beta01	-0,13 %	-0,49	✗0,628	-0,07 %	-0,86	✗0,395	-0,43 %	-1,56	✗0,128	-0,42 %	-1,62	✗0,114	-0,15 %	-2,15	✓0,039
R_ROE	1,46 %	3,36	✓0,002	-0,03 %	-0,10	✗0,920	0,16 %	0,44	✗0,664	-0,18 %	-0,53	✗0,601	0,25 %	2,13	✓0,040
EP	-0,89 %	-1,09	✗0,284	-3,47 %	-2,87	✓0,007	-2,27 %	-2,40	✓0,022	-1,11 %	-1,26	✗0,217	-0,74 %	-2,13	✓0,040
T_TRT1MA_STD	-0,23 %	-1,07	✗0,294	0,06 %	0,69	✗0,493	0,01 %	0,07	✗0,944	0,15 %	0,77	✗0,444	-0,12 %	-1,99	!0,054

Tabell 5-2 For ulike delperioder vises de 20 mest signifikante koeffisientenes gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier (Fama-MacBeth 1973) og signifikansnivå. Variablene er rangert ut fra de mest signifikante koeffisientene for hele studieperioden 31.12.1986–30.11.2011, som for øvrig vises nederst til høyre. De andre ni tidsperiodene er treårige tidsperioder som vises i kronologisk rekkefølge. Verdiene er beregnet ut fra tidsserien til aksjeprisingsmodellens 53 koeffisienter, med unntak av de tolv dummyvariablene som indikerer sektortilhørighet. Etter en tosidig t-test viser grønne haker at koeffisienten i perioden er signifikant innenfor et signifikansnivå på 5 %, mens gult utropstegn viser at koeffisienten er signifikant innenfor et signifikansnivå på 10 %. Rødt kryss indikerer at koeffisientene innenfor 10 %-nivå ikke er signifikant forskjellig fra null.



I tabellen ser vi at cellen som indikerer koeffisientens signifikansnivå, har fått en visuell hjelpeindikator. Denne er basert på en tosidig t-test, hvor den grønne haken viser at koeffisienten i perioden er signifikant forskjellig fra null innenfor et signifikansnivå på 5 %. Gult utropstegn viser at koeffisienten er signifikant innenfor et signifikansnivå på 10 %, mens rødt kryss indikerer at koeffisienten ikke er signifikant forskjellig fra null innenfor et signifikansnivå på 10 %.

Tabell 5-3 nedenfor viser de samme variablenes faktorklasse, beskrivelse og rangering for ulike perioder. Som vi ser, så er alle faktorklassene godt representert, men det relative signifikansnivået mellom variablene endres stadig fra periode til periode.

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012	Factor class
T_VOL_MCAPmovave	12 Month moving average of Monthly Trading Volume to Market Cap	2	1	1	4	2	1	2	2	7	1	Liquidity
T_trt1ma	Monthly Total Return - Including Dividends	1	4	2	1	3	5	14	17	9	2	Technical
T_VOL_MCAP	Monthly Trading Volume to Market Cap	6	2	3	2	1	2	35	7	29	3	Liquidity
T_M12RET	Previous 12 Month Stock Return	29	3	5	11	6	9	27	33	38	4	Technical
T_CAPTURN_R12	Capital Turnover Year over Year change	3	11	8	8	11	17	22	26	40	5	Growth
T_SALE_R12	SALE Year over Year change	10	12	14	21	4	35	13	27	41	6	Growth
T_SALEMCAP	Sales to Price	13	14	7	13	24	4	32	34	36	7	Value
ROA	Return on total Assets	5	35	12	15	9	24	1	18	32	8	Growth
T_M48RET	Previous 48 Month Stock Return	27	16	4	12	10	14	33	14	28	9	Technical
Beta02	Beta 24 Rolling One Month VIX Change	4	37	21	18	13	30	34	9	5	10	Risk
T_M24RET	Previous 24 Month Stock Return	24	9	40	31	5	16	26	8	11	11	Technical
R_OIADP_SALE	EBIT as % of Sale	37	6	31	28	39	10	28	5	22	12	Growth
R_GROSSMARG	Gross Profit Margin	15	27	17	23	33	13	31	22	10	13	Growth
R_LT_CEQ	Debt to Equity	21	32	18	37	7	7	29	21	19	14	Risk
R_XINT_SALE	Interest Expense as % of Sale	7	5	36	9	12	36	30	40	2	15	Growth
CASHMCAP	Cashflow to Price	8	40	15	7	20	26	7	4	3	16	Value
Beta01	Beta 24 Month Rolling Return on the S&P 500 Index	25	17	33	14	35	29	20	11	6	17	Risk
R_ROE	Return to Common Equity	34	33	25	10	40	3	40	35	30	18	Growth
EP	Earnings to Price	40	22	16	6	17	19	6	3	12	19	Value
T_TRT1MA_STD	2 Year Trailing Monthly Total Stock Return Volatility	22	28	9	22	26	20	23	41	24	20	Risk

*Tabell 5-3 Beskrivelse, rangering og faktorklasse for de ulike delperiodene, rangert fra høy til lav signifikans for de 20 mest signifikante variablene for hele studieperioden 31.12.1986–30.11.2011.*

En interessant observasjon fra tabellene er at fire av de tekniske variablene for prishistorikk er blant de elleve mest signifikante variablene for hele perioden, og fortegnet er rimelig stabilt for de fleste prishistorikkvariablene gjennom de ulike periodene. Dette kan vanskelig forklares ut fra effisiensteorien, men er konsistent med AMH-rammeverket. Slike mønster i prisdata kan være kilder til profitt for dem som driver med ulike former for teknisk analyse av historiske avkastningstall, og blir i teorien gjerne satt i sammenheng med teoretiske årsakssammenhenger fra atferdsfinans.

En annen interessant observasjon knytter seg til de to likviditetsfaktorene som for hele perioden er rangert som nummer en og tre. Den første likviditetsfaktoren, T\_VOL\_MCAPmovave, viser i tråd med forventningene et negativt fortegn for alle

periodene. Det betyr at likvide aksjer som har relativt høyt handelsvolum gjennom hele året, i snitt har lavere forventet avkastning enn illikvide aksjer som har relativt lavt handelsvolum gjennom hele året. Det som kanskje er litt uventet og interessant, er at den andre likviditetsfaktoren,  $T\_VOL\_MCAP$ , som måler handelsvolumet sist måned, har positivt fortegn for alle periodene. Det betyr at de mest likvide aksjene den siste måneden i snitt har hatt høyere forventet avkastning enn de aksjene som relativt sett har hatt et lavere handelsvolum sist måned. Dette kan bety at investorer ofte tiltrekkes av aksjer som opplever en rask økning i handelsvolum, noe som på kort sikt medfører en økning i relativ avkastning. Alternativt kan det bety at en spike i handelsvolumet den siste måneden er systematisk korrelert med en annen positiv avkastningsfaktor utenfor modellen. I så fall representerer den økte likviditeten i praksis noe annet enn en handelsvolumpremie.

En litt uventet observasjon er at så få av betaestimaterne fra førstestegsregresjonene er representert blant de 20 mest signifikante variablene for hele perioden, spesielt med tanke på at standardfeilen til disse variablene ikke er Shanken-justert, og i praksis har litt høyere t-verdier enn hva Shanken-justerte standardfeil ville gitt. Faktisk så er det bare VIX-beta (som måler aksjenes sensitivitet til den implisitte volatiliteten i S&P500-indeksen) og markedsbeta (som måler aksjenes sensitivitet til endringer i S&P500-indeksen) som kom seg med blant de 20 mest signifikante variablene for hele perioden.

Som forventet ser en at innenfor treårsperiodene er det ikke like mange variabler som er statistisk signifikante, som det er i løpet av hele perioden. Det skyldes det enkle faktum at standardfeilen som utgjør nevneren i formelen for t-verdi, øker i takt med redusert utvalgsstørrelse. T-verdiene for treårsperiodene er beregnet ut fra en utvalgsstørrelse på bare 36 måneder, mens hele studieperiodens t-verdier er beregnet ut fra en utvalgsstørrelse på totalt 300 måneder. I denne studien forsøker en å måle tegn til evolusjon i koeffisientenes fortegn, størrelse og signifikansnivå over relativt korte treårsperioder. Siden en da opererer med relativt små utvalgsstørrelser, blir de absolutte verdiene for koeffisientens fortegn, størrelse og signifikans av underordnet betydning. Det som jeg mener er viktig ut fra problemstillingen, er å fokusere på endringene i disse verdiene. Og uten å ha gått i detalj så ser vi at både koeffisientenes størrelse og deres signifikansnivå endres fra periode til periode. I noen tilfeller endres også fortegnet.

Variablenes betydning og signifikans varierer med andre ord fra periode til periode. Likevel har aksjeprisingsmodellen konsistent klart å rangere desilporteføljer korrekt basert på relativ

---

forventet avkastning, og dette med svært aggressive og adaptive FM-estimatorer. Dette er ifølge AMH-teorien ingen overraskelse, men kan være tegn på at viktighetsgraden til de ulike koeffisientene i modellen stadig endres i en uavbrutt syklus. For å gå litt mer i dybden på hvilke faktorer som har vært viktige i forbindelse med å beregne forventet aksjeavkastning og porteføljekonstruksjon, mener jeg at det er viktig å se på koeffisientenes gjennomsnittlige forventede faktoravkastning for ulike perioder. Uavhengig av om variablene er signifikante eller ei, så er det størrelsen og fortegnet til aksjeprisingsmodellens koeffisienter som bidrar til at aksjene blir rangert inn i desilporteføljer i henhold til forventet relativ aksjeavkastning. Derfor vil jeg i neste delkapittel presentere gjennomsnittsverdiene til aksjeprisingsmodellens koeffisienter for ulike delperioder.

## 5.4 Evolusjon i koeffisientenes relative faktoravkastning

I dette delkapittelet vil jeg for hver faktorklasse presentere en tabell som viser hvilken rangering enkeltfaktorene har fått med hensyn på signifikansnivået for ulike delperioder. Rangeringsnummeret går fra nr. 1, som er mest signifikant, til nr. 41, som er minst signifikant. Alle aksjeprisingsmodellens 53 variabler, med unntak av de tolv dummyvariablene som indikerer sektortilhørighet, inngår i rangeringen. For en full oversikt over koeffisientenes gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier og signifikansnivå for alle delperiodene, se appendiks 8.2. I tillegg til tabellene vil jeg for hver faktorklasse også presentere en figur som viser gjennomsnittsverdiene til aksjeprisingsmodellens koeffisienter for de samme delperiodene. For hver variabel er det ti søyler. De første ni søylene presenterer ulike treårsperioder, mens den siste søylen representerer hele studieperioden. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen for en påfølgende periode. Jeg skriver relativ forventet faktoravkastning fordi FM-estimatorene er bedre egnet til å forutsi rangeringen av aksjene relativt til hverandre enn de er til å forutsi aksjenes faktiske forventede avkastning. Modellen er således ikke forventningsrett for enkeltaksjer, men fungerer, som vi har sett, best til å rangere aksjer basert på relativ forventet avkastning.

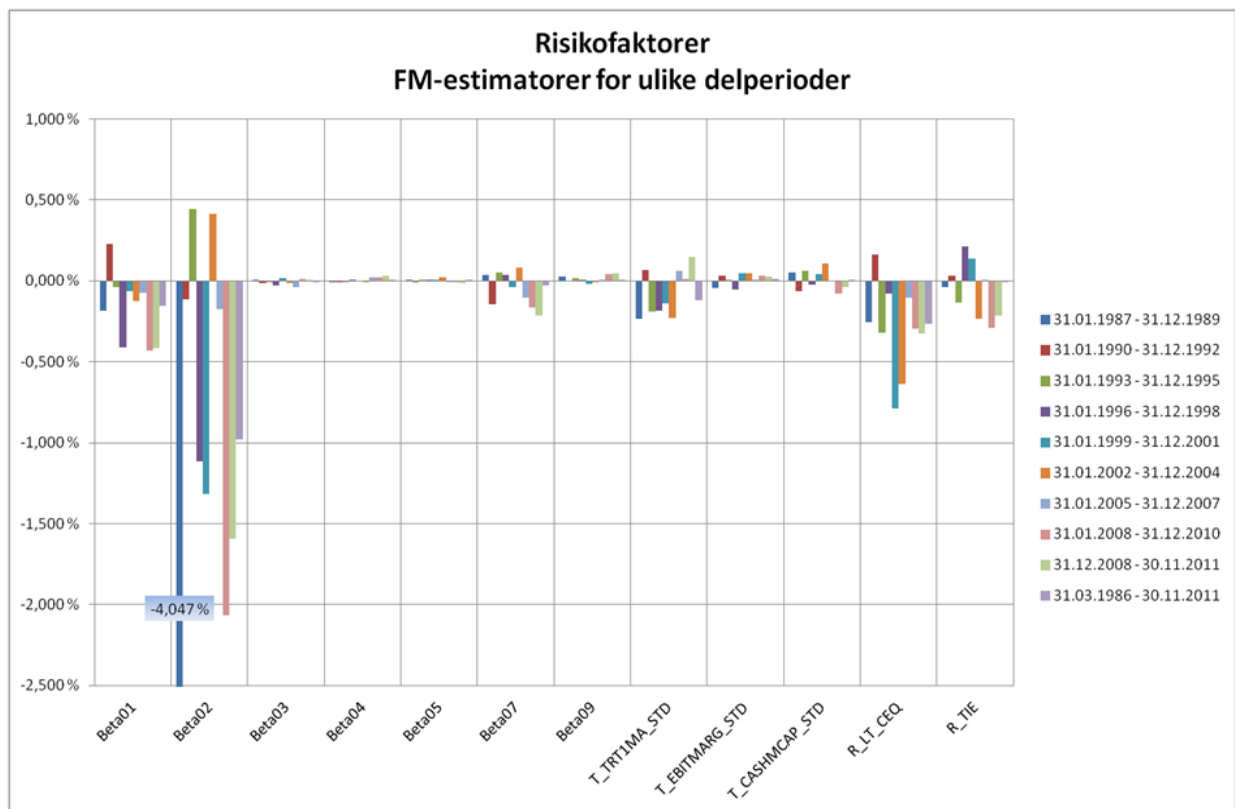
Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjeprisingsmodellens koeffisienter for hver periode. De ni første periodene er på 36 måneder hver, mens den siste er på 300 måneder. Sammenlignet med de svært så adaptive og volatile FM-estimatorene som aksjeprisingsmodellen benytter til å danne desilporteføljene, så er FM-estimatorene nedenfor

mye mindre volatile og mindre adaptive. Koeffisientene fra de ulike tverrsnittsregresjonene vil i figurene nedenfor få en vekt på henholdsvis  $w = 1/36$  og  $w = 1/300$ .

### 5.4.1 Risikofaktorer

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012
Beta01	Beta 24 Month Rolling Return on the S&P 500 Index	25	17	33	14	35	29	20	11	6	17
Beta02	Beta 24 Rolling One Month VIX Change	4	37	21	18	13	30	34	9	5	10
Beta03	Beta24 Rolling One Month IPT-Index Change	30	21	24	17	29	28	5	37	34	29
Beta04	Beta 24 Rolling One Month CPI-Index Change	26	18	10	38	28	22	12	28	17	41
Beta05	Beta 24 Rolling One month HPR 30 Day Bill	16	8	20	25	38	8	15	24	13	37
Beta07	Beta 24 Rolling Yield spreads: 30Yr T-Bond - 1Yr T-Bond	18	7	19	16	15	23	19	19	4	27
Beta09	Beta 24 Rolling Yield spreads: 30Yr Baa - 30Yr T-Bond	19	41	6	40	16	31	16	23	23	28
T_TRT1MA_STD	2 Year Trailing Monthly Total Stock Return Volatility	22	28	9	22	26	20	23	41	24	20
T_EBITMARG_STD	2 Year Trailing EBIT Margin (Earnings Risk) Volatility	20	24	35	20	23	21	39	30	31	32
T_CASHMARG_STD	2 Year Trailing Cashflow Yield Volatility	11	10	13	32	25	6	38	13	25	35
R_LT_CEQ	Debt to Equity	21	32	18	37	7	7	29	21	19	14
R_TIE	Times interest earned	36	39	28	24	31	18	41	15	20	40

Tabell 5-4 Risikofaktorene rangeres ut fra signifikansnivå relativt til de andre faktorene i aksjepreisingsmodellen, med unntak av de tolv faktorene som indikerer sektortilhørighet. Tabellen viser rangeringsnummeret for hver periode. Nr. 1 er mest signifikant, mens nr. 41 er minst signifikant.



Figur 5-5 De ulike risikofaktorenes gjennomsnittlige koeffisienter for ulike perioder. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen i en påfølgende periode. For hver faktor indikerer de ti søylene forventet faktoravkastning for ni kronologiske delperioder på tre år, mens den siste søylen viser forventet faktoravkastning basert på hele studieperioden. Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjepreisingsmodellens tolv risikokoeffisienter i den gjeldende perioden.

Blant risikofaktorene så er de mest betydningsfulle risikofaktorene VIX-beta, markedsbeta og gjeldsgrad. Generelt sett så har alle risikofaktorene også negativt fortegn i de fleste perioder,

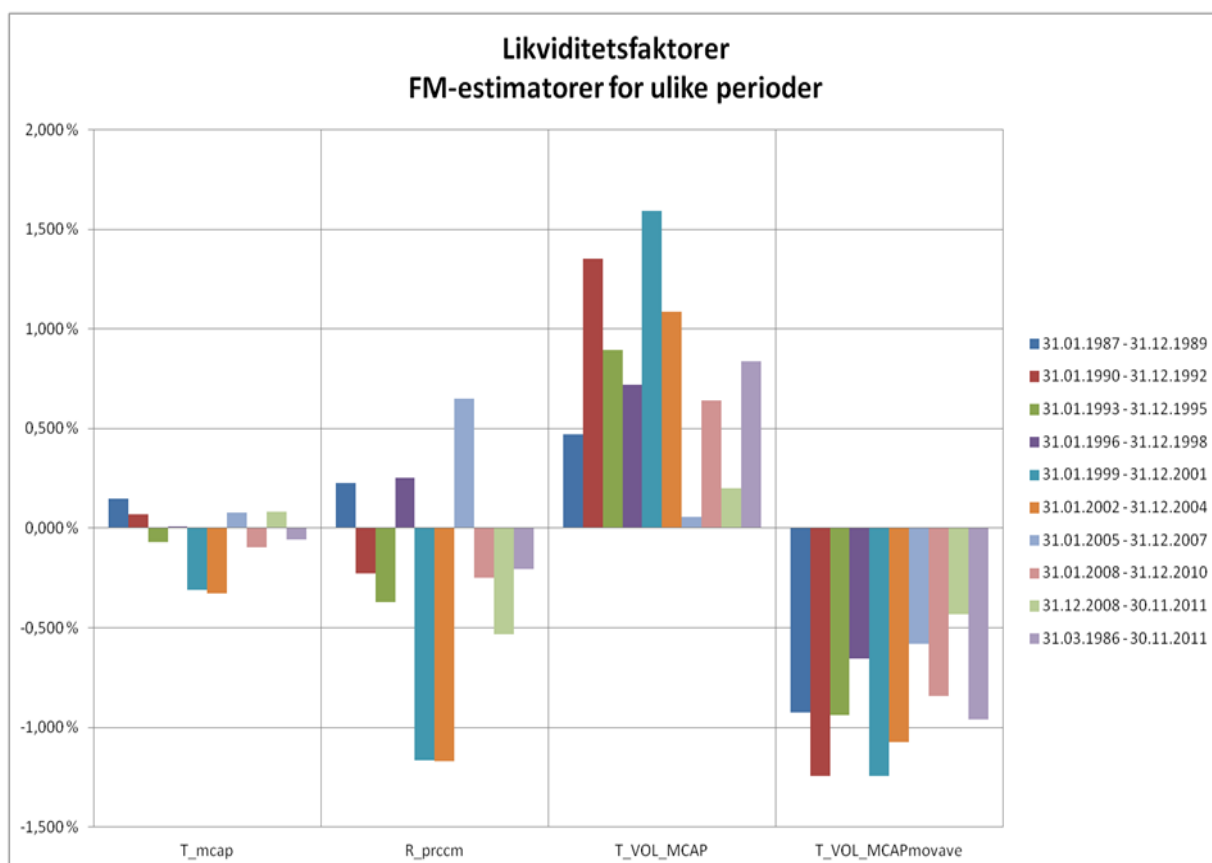


men størrelsen på estimatorene varierer fra periode til periode, spesielt for VIX-beta og gjeldsgrad. Både APT-Beta03, -05 og -07 har koeffisienter som i ulike perioder er signifikante, men likevel er størrelsen på koeffisientene neglisjerbare.

## 5.4.2 Likviditetsfaktorer

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012
T_mcap	Market Cap.	23	31	29	41	22	11	25	31	27	30
R_prccm	Price - Close - Monthly	33	34	26	34	14	12	11	29	8	26
T_VOL_MCAP	Monthly Trading Volume to Market Cap	6	2	3	2	1	2	35	7	29	3
T_VOL_MCAPmovave	12 Month moving average of Monthly Trading Volume to Market Cap	2	1	1	4	2	1	2	2	7	1

Tabell 5-5 Likviditetsfaktorene rangeres ut fra signifikansnivå relativt til de andre faktorene i aksjeprisingsmodellen, med unntak av de tolv faktorene som indikerer sektortilhørighet. Tabellen viser rangeringsnummeret for hver periode. Nr. 1 er mest signifikant, mens nr. 41 er minst signifikant.



Figur 5-6 De ulike likviditetsfaktorenes gjennomsnittlige koeffisienter for ulike perioder. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen i en påfølgende periode. For hver faktor indikerer de ti søylene forventet faktoravkastning for ni kronologiske delperioder på tre år, mens den siste søylen viser forventet faktoravkastning basert på hele studieperioden. Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjeprisingsmodellens fire likviditetskoeffisienter i den gjeldende perioden.

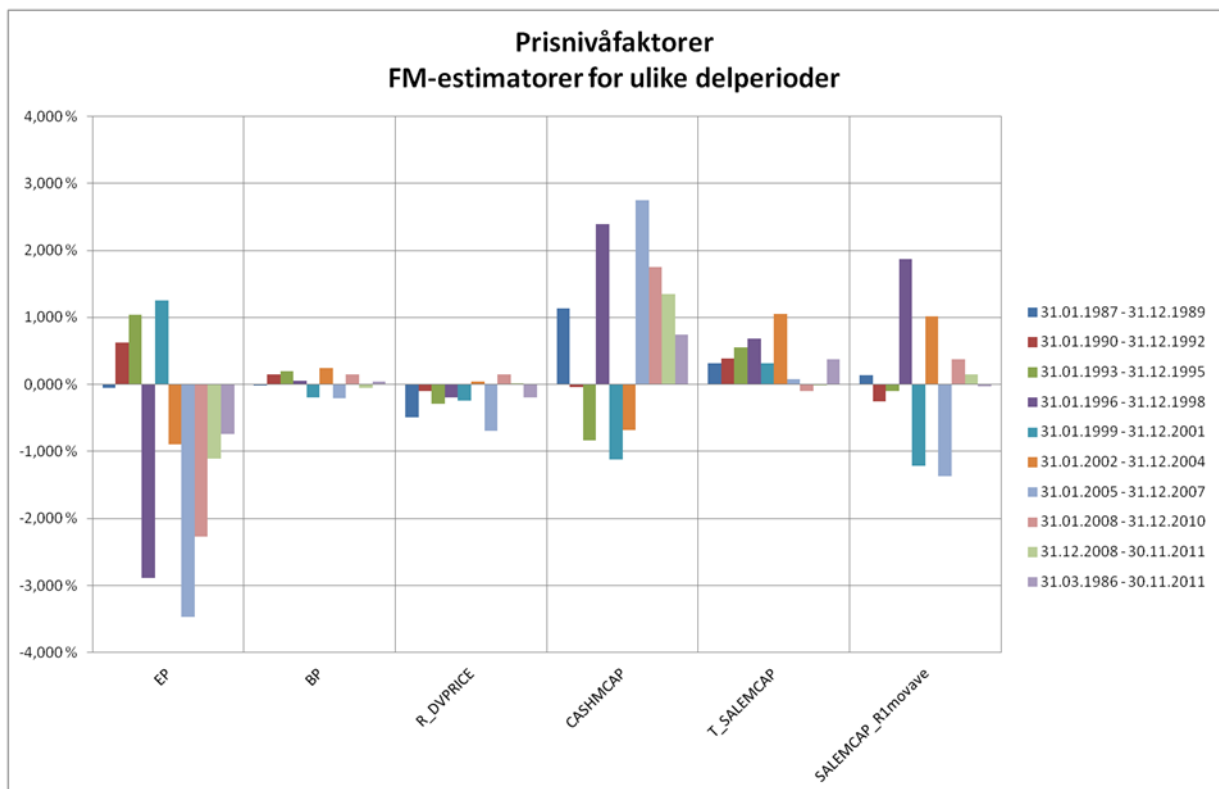
Blant likviditetsfaktorene så er det aksjens handelsvolum sist måned og sist år som utmerker seg som spesielt betydningsfulle. Disse to faktorene rangeres høyt på signifikansnivå i nesten

hver delperiode, og fortegnet er også stabilt. Aksjens månedlige sluttkurs (prccm) er for øvrig signifikant på 10 %-nivå i to ulike perioder med både positivt og negativt fortegn. Dette kan være et tegn på evolusjon i variabelens størrelse og fortegn, men det kan selvsagt også være tilfeldig. Variabelen hadde i alle fall signifikant negativt fortegn fra januar 2002 til januar 2005 og positivt fortegn fra januar 2005 til januar 2008.

### 5.4.3 Prisnivåfaktorer

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012
EP	Earnings to Price	40	22	16	6	17	19	6	3	12	19
BP	Book to Price	38	20	23	39	19	15	18	20	33	33
R_DVPRICE	Dividend to Price	9	36	22	35	30	38	4	36	39	22
CASHMCAP	Cashflow to Price	8	40	15	7	20	26	7	4	3	16
T_SALEMCAP	Sales to Price	13	14	7	13	24	4	32	34	36	7
SALEMCAP_R1mova	2 Year moving average of Sales to Price Trend	35	30	37	3	18	25	10	38	35	39

Tabell 5-6 Prisnivåfaktorene rangeres ut fra signifikansnivå relativt til de andre faktorene i aksjeprisingsmodellen, med unntak av de tolv faktorene som indikerer sektortilhørighet. Tabellen viser rangeringsnummeret for hver periode. Nr. 1 er mest signifikant, mens nr. 41 er minst signifikant.



Figur 5-7 De ulike prisnivåfaktorenes gjennomsnittlige koeffisienter for ulike perioder. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen i en påfølgende periode. For hver faktor indikerer de ti søylene forventet faktoravkastning for ni kronologiske delperioder på tre år, mens den siste søylen viser forventet faktoravkastning basert på hele studieperioden. Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjeprisingsmodellens seks prisnivåkoeffisienter i den gjeldende perioden.

Blant prisnivåfaktorene er det, i nesten alle periodene, bare bokført verdi dividert på markedsverdi og direkteavkastning fra dividende som har hatt relativt lav betydning blant FM-estimatorene. Alle de andre variablene har hatt både signifikante og betydningsfulle koeffisienter. Selv om fortegnet til både (EP), (CASHMCAP) og (SALEMCAP\_R1movave) til tider har endret seg, er det bare (SALEMCAP\_R1movave) som har vært signifikant innenfor 5 %-nivå med ulikt fortegn. Den store variasjonen i de ulike prisnivåkoeffisientenes størrelse, fortegn og signifikansnivå kan tyde på at prisnivåfaktorene generelt sett gir aksjepriseringsmodellen forskjellige signaler på ulike tidspunkt.

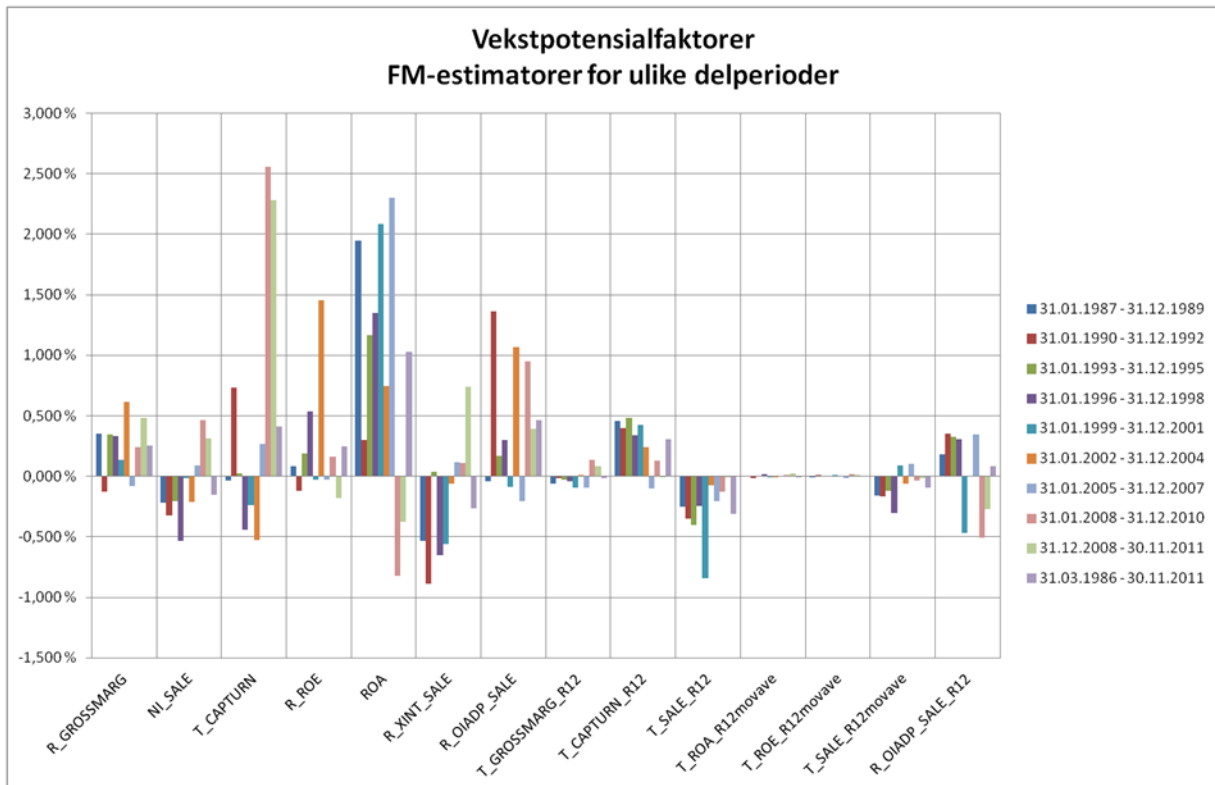
#### 5.4.4 Vekstpotensialfaktorer

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012
R_GROSSMARG	Gross Profit Margin	15	27	17	23	33	13	31	22	10	13
NI_SALE	Net Income as % of Sale	31	29	30	27	41	32	37	16	26	31
T_CAPTURN	Capital Turnover	39	15	39	29	34	27	24	1	1	21
R_ROE	Return to Common Equity	34	33	25	10	40	3	40	35	30	18
ROA	Return on total Assets	5	35	12	15	9	24	1	18	32	8
R_XINT_SALE	Interest Expense as % of Sale	7	5	36	9	12	36	30	40	2	15
R_OIADP_SALE	EBIT as % of Sale	37	6	31	28	39	10	28	5	22	12
T_GROSSMARG_R12	Gross Profit Margin Year over Year change	28	38	34	36	27	37	17	12	18	36
T_CAPTURN_R12	Capital Turnover Year over Year change	3	11	8	8	11	17	22	26	40	5
T_SALE_R12	SALE Year over Year change	10	12	14	21	4	35	13	27	41	6
T_ROA_R12movave	2 Year moving average of Return on total Assets Trend	41	23	38	26	36	34	36	25	16	38
T_ROE_R12movave	2 Year moving average of Return to Common Equity Trend	32	25	41	30	21	41	8	10	21	34
T_SALE_R12movave	2 Year moving average of SALE Trend	17	19	27	5	32	33	21	39	37	23
R_OIADP_SALE_R12	EBIT as % of Sale Year over Year change	14	13	11	19	8	40	9	6	15	25

*Tabell 5-7 Vekstpotensialfaktorene rangeres ut fra signifikansnivå relativt til de andre faktorene i aksjepriseringsmodellen, med unntak av de tolv faktorene som indikerer sektortilhørighet. Tabellen viser rangeringsnummeret for hver periode. Nr. 1 er mest signifikant, mens nr. 41 er minst signifikant.*

Blant vekstpotensialfaktorene er de mest betydningsfulle variablene: totalkapitalrentabilitet (ROA), totalkapitalens omløpshastighet (CAPTURN), egenkapitalrentabilitet (ROE) og driftsmargin (OIADP\_SALE). I tillegg til at disse er betydningsfulle FM-estimatorer, er fortegnet som forventet innenfor alle signifikante perioder. Flere andre variabler er konsistent signifikante over flere perioder, men til tross for dette er den forventede faktoravkastningen fra disse koeffisientene som FM-estimatorer av mindre betydning.

En interessant observasjon er at totale rentekostnaders andel av total omsetning (XINT\_SALE) har negativt fortegn som forventet for flere signifikante perioder, men så endres plutselig fortegnet til signifikant positiv på 5 %-nivå i perioden januar 2009–januar 2012.



Figur 5-8 De ulike vekstpotensialfaktorenes gjennomsnittlige koeffisienter for ulike perioder. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen i en påfølgende periode. For hver faktor indikerer de ti søylene forventet faktoravkastning for ni kronologiske delperioder på tre år, mens den siste søylen viser forventet faktoravkastning basert på hele studieperioden. Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjepriseringsmodellens 14 vekstpotensialkoeffisienter i den gjeldende perioden.

En annen koeffisient som er signifikant med både positivt og negativt fortegn, knytter seg til den prosentmessige årlige endringen i driftsmarginen (OIADP\_SALE\_R12). Denne variabelen er signifikant med positivt og negativt fortegn på 5 %- og 10 %-nivå i flere delperioder, og endres flere ganger fra positivt til negativt og vice versa.

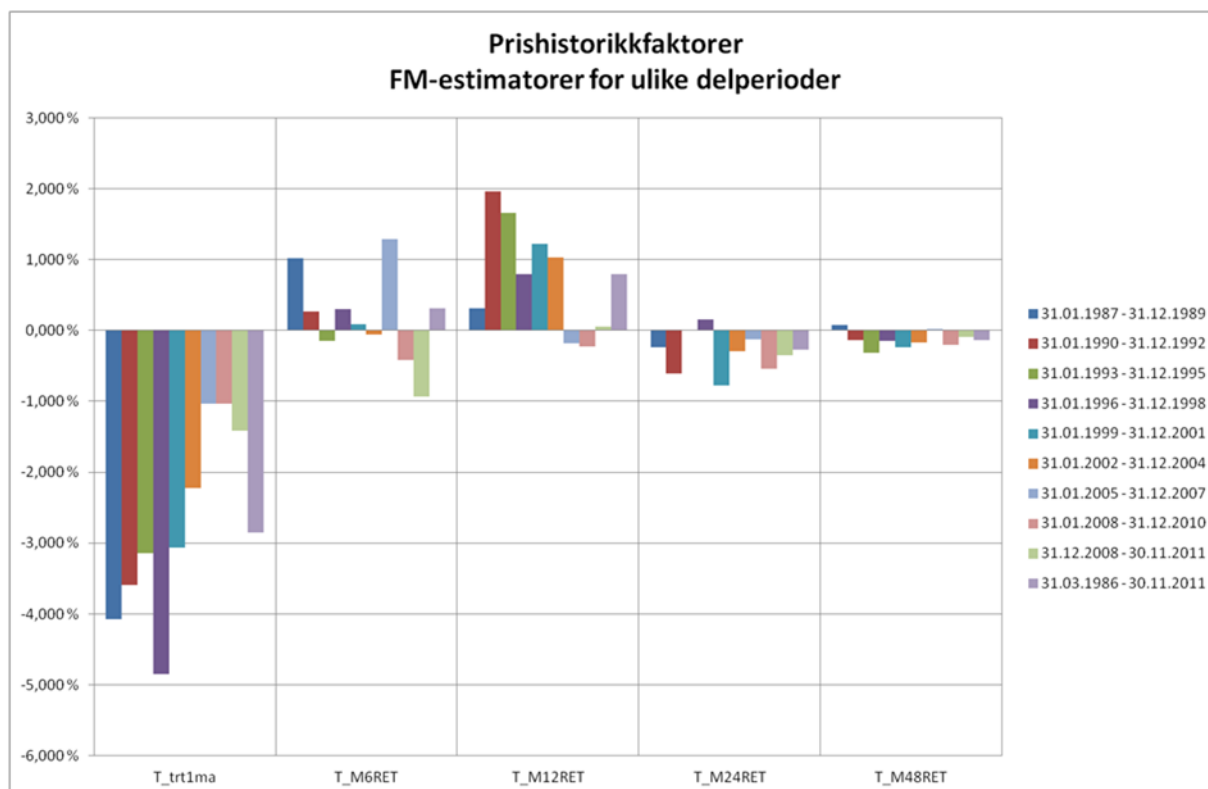
Uten at jeg vet hva disse endringene skyldes, så kan det se ut til at endringer i markedsforhold medfører en form for signifikant evolusjon i fortegnet til disse to FM-estimatorene over tid. Selv om verdiene til FM-estimatorene for disse to variablene er relativt små, så er de likevel signifikante i flere perioder.

## 5.4.5 Prishistorikkfaktorer

Factor	Description	1986-1990	1990-1993	1993-1996	1996-1999	1999-2002	2002-2005	2005-2008	2008-2011	2009-2012	1986-2012
T_trt1ma	Monthly Total Return - Inkluding Dividends	1	4	2	1	3	5	14	17	9	2
T_M6RET	Previous 6 Month Stock Return	12	26	32	33	37	39	3	32	14	24
T_M12RET	Previous 12 Month Stock Return	29	3	5	11	6	9	27	33	38	4
T_M24RET	Previous 24 Month Stock Return	24	9	40	31	5	16	26	8	11	11
T_M48RET	Previous 48 Month Stock Return	27	16	4	12	10	14	33	14	28	9

Tabell 5-8 Prishistorikkfaktorene rangeres ut fra signifikansnivå relativt til de andre faktorene i aksjeprisingsmodellen, med unntak av de tolv faktorene som indikerer sektortilhørighet. Tabellen viser rangeringsnummeret for hver periode. Nr. 1 er mest signifikant, mens nr. 41 er minst signifikant.

De fem prishistorikkfaktorene som benyttes i denne studien, er aksjenes rullerende avkastning for de henholdsvis siste 1, 6, 12, 24 og 48 måneder.



Figur 5-9 De ulike prishistorikkfaktorenes gjennomsnittlige koeffisienter for ulike perioder. Hver søyle kan ses på som en FM-estimator som indikerer den relative forventede faktoravkastningen i en påfølgende periode. For hver faktor indikerer de ti søylene forventet faktoravkastning for ni kronologiske delperioder på tre år, mens den siste søylen viser forventet faktoravkastning basert på hele studieperioden. Verdiene er beregnet som et enkelt gjennomsnitt av tidsserien til aksjeprisingsmodellens fem koeffisienter for prishistorikk i den gjeldende perioden.

Av disse er det bare M6RET som for hele perioden januar 1987–januar 2012 ikke er signifikant forskjellig fra null innenfor et 5 %-nivå. Man må opp på et 12,2 %-nivå for at denne også skal være signifikant forskjellig fra null i hele perioden. Funnene er i tråd med velkjente funn som er gjort i tidligere studier (Jegadeesh og Titman, 1993; De Bondt og

Thaler, 1985). FM-estimatorenes fortegn er stabilt, men effektene synes derimot generelt sett å være avtakende. Innenfor et AMH-rammeverk kan en tolke det til at evolusjon vil medføre at disse avkastningssammenhengene gradvis vil forsvinne etter hvert som flere aktører tilpasser seg og begynner å utnytte dem.

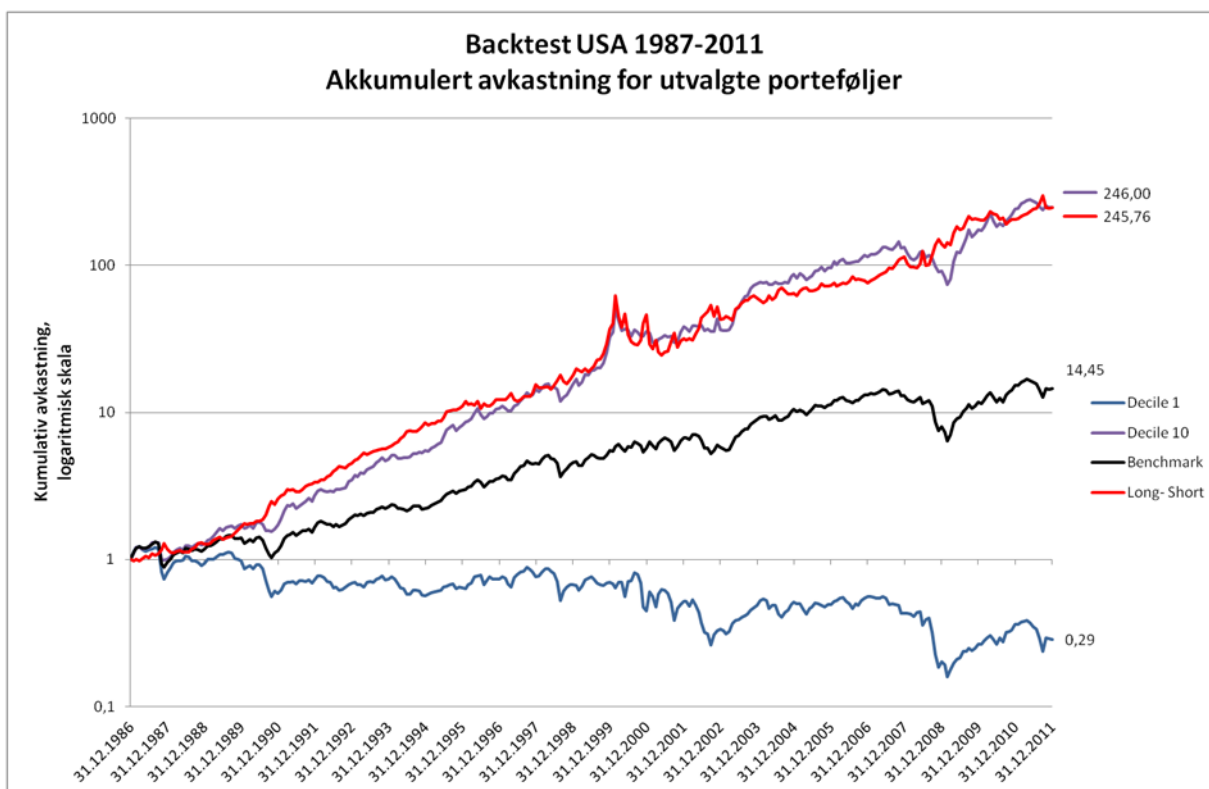
#### **5.4.6 Oppsummering**

Det er tydelig at FM-estimatorene i aksjeprisingsmodellen legger vekt på forskjellige forklarende variabler i ulike perioder. Utskiftningen av aksjene i de ulike desilporteføljene fra måned til måned er rimelig høy, så dette er i praksis ingen langsiktig investeringsstrategi. Skulle man handlet på strategien, så hadde det vært en kortsiktig tradingstrategi. Det er for øvrig urealistisk å tro at resultatene til desilporteføljene kan gjenskapes i samme omfang dersom man tar hensyn til transaksjonskostnader og skatt. Likevel viser desilporteføljenes konsistente relative rangering at markedet innenfor modellen faktisk fokuserer på forskjellige variabler i ulike perioder. Det ligger med andre ord informasjon om markedet i modellen som kan være verdifull for de aktørene som likevel endrer sine posisjoner i markedet fra måned til måned. Dette kan være aktører som baserer seg på teknisk analyse av historiske avkastningstall og for eksempel posisjonerer seg ut fra kortsiktige trender. Disse aktørene kan kanskje oppnå en ekstra fordel om de tar utgangspunkt i aksjene som inngår i desil 10, for sine long-posisjoner, og aksjene som inngår i desil 1, for sine short-posisjoner.

Utforskning av slike muligheter ligger imidlertid utenfor denne studiens omfang. Det som derimot ligger innenfor denne studiens omfang, er å måle i hvilken grad aksjeprisingsmodellen er i stand til å forutsi avkastningsforskjeller mellom grupper med ulike aksjeselskaper. Temaet for neste delkapittel blir å studere avkastningsegenskapene til desilporteføljene samt en markedsnøytral long–short-portefølje.

## 5.5 Klarer modellen å forutsi avkastningsforskjeller?

I figuren nedenfor vises indeksert avkastning for desilportefølje 1, desilportefølje 10, benchmark-porteføljen og en long–short-portefølje for perioden 31.12.1986–31.12.2011. Long–short-porteføljen konstrueres ved at man kjøper alle aksjene i desilportefølje 10 samtidig som man shorts selger alle aksjene i desilportefølje 1. I praksis finansierer man kjøpet av desilportefølje 10 med pengene man får ved å selge desilportefølje 1, noe som gjør at man i teorien har en markedsnøytral portefølje.



Figur 5-10 Indeksert avkastning for utvalgte porteføljer i perioden 31.12.1986–31.12.2011. Herunder desilportefølje 1, desilportefølje 10, benchmark-porteføljen og til slutt en likevektet long–short-portefølje. En long–short-portefølje betyr i dette tilfellet at en finansierer et kjøp av aksjene i desilportefølje 10 med et tilsvarende short-salg av aksjene i desilportefølje 1.

Figur 5-10 viser at det er en betydelig avkastningsforskjell mellom de ulike porteføljene. Hensikten med dette kapittelet er å tallfeste disse avkastningsforskjellene, eksempelvis i forhold til benchmark-porteføljen, ved hjelp av ulike prestasjonsmål. Og dermed også svare på i hvilken grad aksjeprisingsmodellen har klart å bruke informasjon om historiske avkastningsforskjeller mellom ulike aksjeselskaper til å forutsi relative fremtidige avkastningsforskjeller.

### 5.5.1 Prestasjonsanalysens struktur

I dette kapittelet vil jeg presentere resultatene fra prestasjonsanalysen av de ti desilporteføljene, samt long–short-porteføljen. Presentasjonen inneholder i alt femten tabeller hvorav noen inneholder prestasjonsmål, mens andre inneholder inngangverdier for å beregne prestasjonsmål. I hver tabell vil det etter de ti kolonnene som viser tabellens verdier for desilporteføljene, følge to kolonner som viser henholdsvis et stigningstall og en forklaringsgrad  $R^2$ . Disse to kolonnene blir beregnet ved å forklare verdiene til desilporteføljene gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene. Dermed indikerer forklaringsgraden og stigningstallet henholdsvis i hvor stor grad tabellens desilverdier kan forklares ut fra desiltilhørighet, og hvilken verdiendring man kan forvente ved å bevege seg fra en desil til den neste.

Prestasjonsmålene som presenteres, er Treynor-raten, Sharpe-raten, Jensens alfa og informasjonsraten. Informasjonsraten vil i tillegg bli dekomponert i usystematisk informasjonsrate, kjent som appraisal-rate, og systematisk informasjonsrate, kjent som benchmark-porteføljens Sharpe-rate. I tillegg vil informasjonsratens og appraisal-ratens t-verdi og signifikansnivå for hele studieperioden bli presentert. Grønn hake og gult utropstegn vil indikere at ratene er signifikant forskjellig fra null på henholdsvis 5 %- og 10 %-signifikansnivå.

Som vi så da prestasjonsmålene ble presentert i metodekapittelet, så trenger man en del inngangverdier for å beregne de ulike prestasjonsmålene. For å beregne risikomålet Treynor-raten trenger man for eksempel kjennskap til porteføljenes meravkastning utover risikofri rente, samt porteføljenes betaverdier. Nedenfor vil tabellene som inneholder inngangsverdiene til de ulike prestasjonsmålene, bli presentert før selve prestasjonsmålet. I de tilfeller hvor et prestasjonsmål benytter en inngangsverdi som har vært presentert i forbindelse med et annet prestasjonsmål, vil kun de resterende inngangsverdiene bli presentert før prestasjonsmålet blir presentert. Eksempelvis så brukes "porteføljenes meravkastning utover risikofri rente" i formelen for både Treynor- og Sharpe-raten.

Siden det er så mange tabeller å forholde seg til, vil hver tabell kun få en kort presentasjon. Noen av dem får også en kort kommentar om sentrale momenter, for eksempel hva gjennomsnittlig stigningstall og forklaringsgrad er. Hvert prestasjonsmål er tidligere presentert i metodekapittelet, så leseren henvises til metodekapittelet for detaljer og formler



knyttet til beregningene. Etter at alle prestasjonsmålene er presentert, vil det avslutningsvis bli et lite delkapittel med en oppsummerende drøftning av hvordan porteføljene, og aksjeprisindeksen generelt, sett har prestert i forhold til prestasjonsmålene.

## 5.5.2 Treynor-raten

Treynor-raten er definert som meravkastning utover risikofri rente per enhet systematisk risiko, målt ved kapitalverdimodellens markedsbeta. Nedenfor vises følgende en tabell for henholdsvis porteføljenes meravkastning, markedsbeta og Treynor-rate.

Annualisert 12 måneders aritmetisk meravkastning (utover risikofri rente)														
Year	R <sub>P-RF</sub> decile 1	R <sub>P-RF</sub> decile 2	R <sub>P-RF</sub> decile 3	R <sub>P-RF</sub> decile 4	R <sub>P-RF</sub> decile 5	R <sub>P-RF</sub> decile 6	R <sub>P-RF</sub> decile 7	R <sub>P-RF</sub> decile 8	R <sub>P-RF</sub> decile 9	R <sub>P-RF</sub> decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	R <sub>B-RF</sub> Long-Short	R <sub>B-RF</sub> Bench-mark
1987	-15,99 %	-5,55 %	-1,99 %	-1,18 %	-2,26 %	-1,46 %	0,08 %	-3,62 %	-4,51 %	0,12 %	0,90 %	33 %	12,87 %	-3,74 %
1988	10,54 %	15,53 %	15,23 %	18,53 %	16,14 %	15,12 %	19,23 %	17,81 %	20,06 %	20,10 %	0,80 %	67 %	2,26 %	16,80 %
1989	-4,02 %	0,66 %	9,95 %	5,08 %	10,54 %	11,84 %	15,23 %	17,71 %	18,94 %	27,25 %	2,91 %	92 %	22,56 %	11,00 %
1990	-41,81 %	-31,50 %	-26,62 %	-20,66 %	-21,64 %	-14,75 %	-18,00 %	-18,55 %	-12,17 %	-7,12 %	3,05 %	85 %	45,60 %	-21,84 %
1991	17,65 %	26,15 %	35,90 %	34,10 %	45,46 %	36,52 %	37,32 %	47,32 %	52,26 %	53,22 %	3,40 %	83 %	23,99 %	38,20 %
1992	-7,10 %	3,41 %	12,80 %	12,49 %	14,49 %	13,75 %	16,05 %	26,62 %	23,18 %	24,98 %	3,07 %	84 %	29,97 %	13,67 %
1993	4,57 %	8,13 %	10,61 %	11,99 %	16,57 %	15,20 %	18,76 %	13,43 %	20,16 %	34,37 %	2,34 %	75 %	25,06 %	15,15 %
1994	-24,82 %	-8,58 %	-10,12 %	-7,39 %	-4,04 %	-5,42 %	-4,53 %	-3,58 %	5,98 %	12,07 %	2,87 %	80 %	42,34 %	-5,47 %
1995	8,22 %	16,43 %	17,60 %	19,40 %	25,17 %	35,05 %	34,48 %	33,60 %	37,99 %	41,98 %	3,57 %	94 %	24,65 %	26,58 %
1996	11,50 %	12,09 %	15,11 %	15,92 %	14,03 %	16,64 %	11,59 %	13,23 %	21,32 %	25,53 %	1,04 %	48 %	7,23 %	15,62 %
1997	0,56 %	17,64 %	16,24 %	23,13 %	24,36 %	27,33 %	27,38 %	25,93 %	28,51 %	29,62 %	2,44 %	71 %	22,78 %	21,79 %
1998	-9,54 %	-12,66 %	-2,16 %	-1,89 %	-0,42 %	2,64 %	8,06 %	4,98 %	8,70 %	7,44 %	2,25 %	86 %	13,24 %	0,29 %
1999	0,45 %	-5,99 %	-7,82 %	0,47 %	-0,08 %	3,19 %	12,59 %	26,93 %	53,34 %	111,32 %	9,86 %	64 %	101,76 %	15,67 %
2000	-30,63 %	-1,22 %	-6,94 %	-4,49 %	-3,37 %	9,06 %	4,18 %	11,47 %	10,78 %	18,51 %	3,98 %	77 %	59,36 %	-0,13 %
2001	30,59 %	22,35 %	21,94 %	14,66 %	18,69 %	20,91 %	20,30 %	10,27 %	12,70 %	7,21 %	-1,92 %	72 %	-21,30 %	17,80 %
2002	-32,89 %	-25,45 %	-18,50 %	-13,53 %	-10,12 %	-10,57 %	-6,63 %	-7,09 %	-7,17 %	-2,30 %	2,91 %	86 %	41,58 %	-13,89 %
2003	46,53 %	39,37 %	39,64 %	42,62 %	44,61 %	49,59 %	49,51 %	64,06 %	67,26 %	108,19 %	5,44 %	62 %	42,28 %	54,11 %
2004	6,98 %	16,30 %	21,89 %	18,63 %	25,54 %	21,81 %	19,13 %	19,50 %	18,83 %	16,25 %	0,53 %	11 %	7,43 %	18,40 %
2005	-4,91 %	7,25 %	6,14 %	5,29 %	5,79 %	3,70 %	3,01 %	3,92 %	5,18 %	8,61 %	0,53 %	19 %	10,89 %	4,34 %
2006	8,49 %	6,91 %	9,00 %	16,47 %	13,72 %	12,17 %	14,03 %	15,21 %	14,34 %	14,40 %	0,77 %	52 %	0,67 %	12,43 %
2007	-25,79 %	-15,99 %	-11,99 %	-8,34 %	-5,64 %	-3,95 %	-0,46 %	1,32 %	8,06 %	12,67 %	3,68 %	96 %	43,78 %	-5,59 %
2008	-48,42 %	-39,49 %	-38,04 %	-36,65 %	-33,15 %	-35,82 %	-37,30 %	-30,37 %	-34,71 %	-30,29 %	1,40 %	66 %	31,12 %	-36,61 %
2009	37,73 %	30,69 %	41,41 %	47,68 %	45,18 %	50,77 %	56,19 %	66,72 %	70,11 %	106,11 %	6,36 %	79 %	51,12 %	54,12 %
2010	40,04 %	31,84 %	32,46 %	29,94 %	30,36 %	26,93 %	29,75 %	30,48 %	35,09 %	42,00 %	0,16 %	1 %	1,32 %	32,82 %
2011	-16,58 %	-5,06 %	-5,89 %	-6,93 %	-6,76 %	1,11 %	1,71 %	0,24 %	2,13 %	2,98 %	1,76 %	76 %	23,01 %	-3,47 %
<b>Avg.</b>	<b>-4,46 %</b>	<b>2,32 %</b>	<b>5,25 %</b>	<b>6,99 %</b>	<b>8,88 %</b>	<b>10,45 %</b>	<b>11,58 %</b>	<b>13,59 %</b>	<b>16,86 %</b>	<b>23,67 %</b>	<b>2,50 %</b>	<b>94 %</b>	<b>24,65 %</b>	<b>9,28 %</b>

Tabell 5-9 For hvert år vises porteføljenes annualiserte tolv måneders aritmetisk meravkastning utover risikofri rente, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittsavkastning for 300 måneder. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes meravkastning gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Ved å bevege seg fra en desil til neste så ser en at stigningstallet til meravkastningen er positivt for alle år med unntak av 2001, og at forklaringsgraden for de fleste år også er relativt høyt med en snittverdi på 94 %.

24 måneders markedsbeta														
Year	Beta decile 1	Beta decile 2	Beta decile 3	Beta decile 4	Beta decile 5	Beta decile 6	Beta decile 7	Beta decile 8	Beta decile 9	Beta decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	Beta Long-Short	Beta Benchmark
1987														
1988	1,13	0,95	0,95	0,98	1,01	1,05	1,04	1,03	1,01	0,84	-0,01	14 %	-0,29	1,00
1989	1,22	1,15	1,06	0,96	0,98	0,97	0,91	0,90	0,89	0,95	-0,03	76 %	-0,27	1,00
1990	1,20	1,09	1,11	1,03	1,00	1,01	1,00	0,88	0,87	0,79	-0,04	93 %	-0,41	1,00
1991	1,10	1,01	1,07	1,00	1,02	0,99	1,01	0,97	0,93	0,89	-0,02	80 %	-0,20	1,00
1992	0,98	0,97	1,01	0,92	0,97	0,97	0,98	1,07	1,03	1,09	0,01	44 %	0,11	1,00
1993	1,21	1,14	1,05	0,92	0,92	0,92	0,89	0,96	0,97	1,02	-0,02	35 %	-0,18	1,00
1994	1,35	1,04	1,05	0,94	0,95	0,92	0,88	0,92	0,90	1,05	-0,03	35 %	-0,29	1,00
1995	1,23	0,96	1,00	0,93	0,88	0,95	0,90	0,98	0,97	1,19	0,00	0 %	-0,05	1,00
1996	1,29	0,94	0,93	0,85	0,85	0,85	0,92	0,93	1,05	1,38	0,01	3 %	0,09	1,00
1997	1,42	1,19	1,08	0,94	0,90	0,88	0,90	0,81	0,87	0,99	-0,05	56 %	-0,43	1,00
1998	1,33	1,27	1,15	0,98	0,92	0,88	0,85	0,82	0,88	0,92	-0,05	72 %	-0,41	1,00
1999	1,19	1,12	1,05	0,91	0,90	0,84	0,85	0,91	1,04	1,19	-0,01	4 %	0,00	1,00
2000	1,46	1,13	0,89	0,77	0,71	0,66	0,74	0,92	1,14	1,58	0,01	0 %	0,13	1,00
2001	1,99	1,47	1,11	0,91	0,75	0,66	0,66	0,72	0,75	0,98	-0,10	52 %	-1,01	1,00
2002	1,79	1,43	1,19	0,97	0,85	0,76	0,72	0,74	0,68	0,87	-0,10	70 %	-0,93	1,00
2003	1,23	1,11	1,04	0,91	0,87	0,88	0,84	0,93	0,94	1,24	-0,01	5 %	0,02	1,00
2004	1,26	1,03	0,89	0,88	0,89	0,90	0,88	0,99	1,05	1,22	0,00	0 %	-0,05	1,00
2005	1,47	1,21	0,97	0,89	0,94	0,89	0,90	0,91	0,91	0,93	-0,04	50 %	-0,54	1,00
2006	1,24	1,00	0,90	0,90	0,96	0,94	0,99	0,95	0,96	1,15	0,00	1 %	-0,09	1,00
2007	1,25	0,96	0,97	0,98	0,95	0,91	0,93	0,96	0,95	1,15	-0,01	4 %	-0,10	1,00
2008	1,36	1,19	1,08	1,03	0,96	0,98	0,93	0,89	0,93	0,64	-0,06	85 %	-0,73	1,00
2009	1,13	1,05	0,98	0,95	0,93	0,96	0,99	0,98	1,05	0,97	-0,01	14 %	-0,15	1,00
2010	0,93	0,94	0,93	0,91	0,94	0,95	1,00	1,06	1,12	1,22	0,03	75 %	0,29	1,00
2011	1,30	1,11	1,09	1,03	1,01	0,98	0,90	0,90	0,84	0,84	-0,04	91 %	-0,46	1,00
Avg.	1,29	1,11	1,03	0,95	0,93	0,92	0,91	0,93	0,95	0,99	-0,03	48 %	-0,30	1,00

Tabell 5-10 For hvert år vises porteføljenes markedsbeta, beregnet ved hjelp av 24 måneders avkastningstall i en tidsserieregresjon opp mot benchmark-porteføljen. Den nederste linjen viser gjennomsnittsbeta for 300 måneder. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes markedsbeta gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Annualisert Treynor-rate														
Year	Treynor decile 1	Treynor decile 2	Treynor decile 3	Treynor decile 4	Treynor decile 5	Treynor decile 6	Treynor decile 7	Treynor decile 8	Treynor decile 9	Treynor decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	Treynor Long-Short	Treynor Benchmark
1987														
1988	0,09	0,16	0,16	0,19	0,16	0,14	0,18	0,17	0,20	0,24	0,01	59 %	-0,08	0,17
1989	-0,03	0,01	0,09	0,05	0,11	0,12	0,17	0,20	0,21	0,29	0,03	95 %	-0,84	0,11
1990	-0,35	-0,29	-0,24	-0,20	-0,22	-0,15	-0,18	-0,21	-0,14	-0,09	0,02	79 %	-1,12	-0,22
1991	0,16	0,26	0,34	0,34	0,44	0,37	0,37	0,49	0,56	0,60	0,04	88 %	-1,19	0,38
1992	-0,07	0,04	0,13	0,14	0,15	0,14	0,16	0,25	0,23	0,23	0,03	81 %	2,79	0,14
1993	0,04	0,07	0,10	0,13	0,18	0,17	0,21	0,14	0,21	0,34	0,02	78 %	-1,38	0,15
1994	-0,18	-0,08	-0,10	-0,08	-0,04	-0,06	-0,05	-0,04	0,07	0,11	0,02	81 %	-1,44	-0,05
1995	0,07	0,17	0,18	0,21	0,29	0,37	0,38	0,34	0,39	0,35	0,03	82 %	-5,48	0,27
1996	0,09	0,13	0,16	0,19	0,16	0,20	0,13	0,14	0,20	0,19	0,01	32 %	0,83	0,16
1997	0,00	0,15	0,15	0,25	0,27	0,31	0,31	0,32	0,33	0,30	0,03	75 %	-0,53	0,22
1998	-0,07	-0,10	-0,02	-0,02	0,00	0,03	0,09	0,06	0,10	0,08	0,02	87 %	-0,32	0,00
1999	0,00	-0,05	-0,07	0,01	0,00	0,04	0,15	0,30	0,51	0,94	0,09	70 %	-2378,96	0,16
2000	-0,21	-0,01	-0,08	-0,06	-0,05	0,14	0,06	0,13	0,09	0,12	0,03	72 %	4,69	0,00
2001	0,15	0,15	0,20	0,16	0,25	0,32	0,31	0,14	0,17	0,07	0,00	1 %	0,21	0,18
2002	-0,18	-0,18	-0,16	-0,14	-0,12	-0,14	-0,09	-0,10	-0,10	-0,03	0,01	85 %	-0,45	-0,14
2003	0,38	0,36	0,38	0,47	0,51	0,56	0,59	0,69	0,71	0,87	0,05	94 %	23,01	0,54
2004	0,06	0,16	0,25	0,21	0,29	0,24	0,22	0,20	0,18	0,13	0,00	3 %	-1,57	0,18
2005	-0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,04	0,06	0,09	0,01	26 %	-0,20	0,04
2006	0,07	0,07	0,10	0,18	0,14	0,13	0,14	0,16	0,15	0,13	0,01	36 %	-0,07	0,12
2007	-0,21	-0,17	-0,12	-0,08	-0,06	-0,04	0,00	0,01	0,08	0,11	0,03	99 %	-4,39	-0,06
2008	-0,36	-0,33	-0,35	-0,35	-0,34	-0,36	-0,40	-0,34	-0,37	-0,47	-0,01	41 %	-0,43	-0,37
2009	0,33	0,29	0,42	0,50	0,49	0,53	0,57	0,68	0,66	1,09	0,07	79 %	-3,32	0,54
2010	0,43	0,34	0,35	0,33	0,32	0,28	0,30	0,29	0,31	0,35	-0,01	36 %	0,05	0,33
2011	-0,13	-0,05	-0,05	-0,07	-0,07	0,01	0,02	0,00	0,03	0,04	0,02	79 %	-0,50	-0,03
Avg.	-0,03	0,02	0,05	0,07	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,24	0,03	96 %	-0,83	0,09

Tabell 5-11 For hvert år vises porteføljenes annualiserte Treynor-rate, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig Treynor-rate for hele perioden. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes Treynor-rate gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

For markedsbeta er stigningstallet for det meste negativt, og forklaringsgraden er veldig varierende. Den sentrale tendensen er at beta gradvis faller fra desil 1 mot desil 7 før den gradvis øker igjen mot desil 10.

I snitt fører dette til at Treynor-raten konsistent øker når man beveger seg fra desil 1 til 10, med en generelt høy forklaringsgrad for flere perioder. Desil 5–10 har alle i snitt høyere systematisk risikojustert avkastning enn benchmark-porteføljen, noe som betyr at disse porteføljene har hatt risikojustert meravkastning selv etter at de er skalert til samme systematiske risiko som benchmark-porteføljen.

### 5.5.3 Sharpe-raten

Sharpe-raten er et mye brukt risikojustert prestasjonsmål som viser meravkastning utover risikofri rente, i forhold til porteføljens totale risiko, målt ved porteføljens standardavvik. Siden porteføljenes meravkastning er presentert tidligere, presenteres bare to tabeller nedenfor: en for meravkastningens standardavvik og en for Sharpe-raten.

24 måneders standardavvik av meravkastning														
Year	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 1	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 2	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 3	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 4	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 5	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 6	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 7	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 8	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 9	$\sigma(R^* - R^*)$ decile 10	Decile-slope	$r^2$ R	$\sigma(R^* - R^*)$ Long-Short	$\sigma(R^* - R^*)$ Bench-mark
1987	29,92%	25,07%	24,92%	25,51%	26,23%	27,15%	27,07%	26,92%	26,60%	22,87%	-0,23%	14%	14,09%	25,85%
1988	15,09%	13,78%	12,60%	11,45%	11,55%	11,52%	10,77%	10,91%	10,89%	12,09%	-0,35%	57%	9,91%	11,58%
1989	22,67%	20,55%	20,39%	19,06%	18,38%	18,71%	18,33%	16,36%	16,55%	16,21%	-0,66%	92%	14,37%	18,18%
1990	24,22%	22,22%	22,93%	21,54%	21,77%	21,31%	21,42%	21,03%	20,29%	20,69%	-0,34%	79%	14,85%	21,16%
1991	15,46%	15,06%	15,31%	13,88%	14,62%	14,61%	14,77%	16,31%	15,82%	17,19%	0,17%	30%	9,92%	14,81%
1992	14,39%	13,42%	12,00%	10,43%	10,37%	10,54%	10,01%	11,40%	11,63%	12,49%	-0,20%	19%	8,54%	11,03%
1993	14,54%	11,14%	10,77%	9,72%	9,69%	9,37%	9,02%	9,64%	9,68%	11,78%	-0,26%	23%	8,79%	9,91%
1994	13,67%	10,43%	10,66%	9,93%	9,35%	10,15%	9,74%	10,42%	10,57%	14,08%	0,02%	0%	10,17%	10,29%
1995	17,15%	11,42%	11,07%	9,85%	9,87%	9,79%	10,86%	11,23%	12,41%	17,34%	0,08%	1%	15,96%	11,07%
1996	23,28%	18,55%	16,19%	13,83%	13,35%	12,98%	13,35%	12,59%	13,85%	17,25%	-0,65%	34%	19,91%	14,38%
1997	30,11%	27,77%	24,66%	20,89%	19,60%	18,92%	18,25%	17,83%	19,79%	21,46%	-1,07%	59%	20,34%	21,23%
1998	27,30%	24,67%	23,03%	20,10%	19,57%	18,15%	18,05%	19,60%	24,82%	31,36%	0,08%	0%	26,77%	21,00%
1999	38,09%	29,75%	21,33%	17,36%	16,06%	14,98%	16,06%	21,33%	31,20%	48,26%	0,59%	3%	61,77%	18,00%
2000	55,26%	40,92%	29,74%	23,10%	19,46%	17,59%	17,89%	22,19%	29,16%	45,44%	-1,37%	10%	70,91%	22,92%
2001	49,11%	37,41%	29,87%	23,91%	20,89%	18,85%	18,19%	19,64%	20,61%	29,74%	-2,20%	44%	48,15%	23,97%
2002	29,73%	25,32%	22,56%	19,65%	18,51%	18,37%	17,85%	19,98%	21,92%	30,82%	-0,20%	2%	30,16%	20,61%
2003	21,17%	16,52%	14,13%	13,48%	13,50%	13,49%	13,50%	15,20%	17,00%	21,42%	0,07%	0%	20,22%	14,80%
2004	21,33%	16,78%	13,53%	12,35%	12,72%	12,17%	12,43%	12,64%	12,97%	14,87%	-0,54%	32%	16,54%	13,39%
2005	16,68%	12,95%	11,63%	11,38%	11,84%	11,78%	12,27%	11,82%	12,62%	16,42%	-0,01%	0%	13,86%	12,18%
2006	15,97%	12,37%	11,87%	11,86%	11,21%	10,81%	11,07%	11,48%	11,90%	15,41%	-0,08%	2%	13,03%	11,65%
2007	32,87%	28,28%	25,02%	23,79%	21,94%	22,54%	21,47%	20,75%	21,90%	20,46%	-1,12%	74%	29,59%	22,63%
2008	39,70%	35,54%	32,45%	31,03%	30,20%	31,09%	32,36%	32,31%	35,19%	37,42%	-0,11%	1%	34,77%	32,22%
2009	27,08%	26,25%	25,56%	24,82%	25,52%	25,69%	27,45%	28,63%	30,87%	35,41%	0,79%	55%	23,69%	26,82%
2010	30,94%	26,08%	25,30%	23,74%	23,26%	22,45%	20,71%	20,96%	19,96%	21,72%	-0,95%	78%	20,56%	22,89%
2011														
Avg.	28,36%	23,49%	20,93%	19,05%	18,50%	18,31%	18,28%	18,95%	20,63%	24,93%	-0,38%	12%	27,55%	19,38%

Tabell 5-12 For hvert år vises porteføljenes annualiserte standardavvik, beregnet ved hjelp av et 24 måneders rullerende tidsvindu med aritmetiske avkastningstall. Den nederste linjen viser gjennomsnittlig annualisert standardavvik for 300 måneder. Stigningstallet og forklaringsgraden  $R^2$  blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes standardavvik gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som vi ser, er stigningstallet til meravkastningens standardavvik ofte negativt, men forklaringsgraden ved å bevege seg opp langs desilene er svært variabel. Det man imidlertid ser, er at desilporteføljenes standardavvik følger en konveks kurve, på samme måte som tidligere ble observert for beta.

Annualisert Sharpe-rate														
Year	Sharpe decile 1	Sharpe decile 2	Sharpe decile 3	Sharpe decile 4	Sharpe decile 5	Sharpe decile 6	Sharpe decile 7	Sharpe decile 8	Sharpe decile 9	Sharpe decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	Sharpe Long-Short	Sharpe Benchmark
1987														
1988	0,35	0,62	0,61	0,73	0,62	0,56	0,71	0,66	0,75	0,88	0,04	59 %	0,16	0,65
1989	-0,27	0,05	0,79	0,44	0,91	1,03	1,41	1,62	1,74	2,25	0,25	95 %	2,28	0,95
1990	-1,84	-1,53	-1,31	-1,08	-1,18	-0,79	-0,98	-1,13	-0,74	-0,44	0,12	81 %	3,17	-1,20
1991	0,73	1,18	1,57	1,58	2,09	1,71	1,74	2,25	2,58	2,57	0,18	87 %	1,62	1,81
1992	-0,46	0,23	0,84	0,90	0,99	0,94	1,09	1,63	1,46	1,45	0,18	80 %	3,02	0,92
1993	0,32	0,61	0,88	1,15	1,60	1,44	1,87	1,18	1,73	2,75	0,20	77 %	2,94	1,37
1994	-1,71	-0,77	-0,94	-0,76	-0,42	-0,58	-0,50	-0,37	0,62	1,02	0,23	81 %	4,81	-0,55
1995	0,60	1,57	1,65	1,95	2,69	3,45	3,54	3,22	3,59	2,98	0,30	77 %	2,42	2,58
1996	0,67	1,06	1,37	1,62	1,42	1,70	1,07	1,18	1,72	1,47	0,06	28 %	0,45	1,41
1997	0,02	0,95	1,00	1,67	1,82	2,11	2,05	2,06	2,06	1,72	0,18	64 %	1,14	1,51
1998	-0,32	-0,46	-0,09	-0,09	-0,02	0,14	0,44	0,28	0,44	0,35	0,10	86 %	0,65	0,01
1999	0,02	-0,24	-0,34	0,02	0,00	0,18	0,70	1,37	2,15	3,55	0,36	74 %	3,80	0,75
2000	-0,80	-0,04	-0,33	-0,26	-0,21	0,60	0,26	0,54	0,35	0,38	0,12	67 %	0,96	-0,01
2001	0,55	0,55	0,74	0,63	0,96	1,19	1,13	0,46	0,44	0,16	-0,02	5 %	-0,30	0,78
2002	-0,67	-0,68	-0,62	-0,57	-0,48	-0,56	-0,36	-0,36	-0,35	-0,08	0,06	86 %	0,86	-0,58
2003	1,56	1,56	1,76	2,17	2,41	2,70	2,77	3,21	3,07	3,51	0,23	97 %	1,40	2,63
2004	0,33	0,99	1,55	1,38	1,89	1,62	1,42	1,28	1,11	0,76	0,02	2 %	0,37	1,24
2005	-0,23	0,43	0,45	0,43	0,46	0,30	0,24	0,31	0,40	0,58	0,03	22 %	0,66	0,32
2006	0,51	0,53	0,77	1,45	1,16	1,03	1,14	1,29	1,14	0,88	0,05	28 %	0,05	1,02
2007	-1,62	-1,29	-1,01	-0,70	-0,50	-0,37	-0,04	0,12	0,68	0,82	0,26	99 %	3,36	-0,48
2008	-1,47	-1,40	-1,52	-1,54	-1,51	-1,59	-1,74	-1,46	-1,58	-1,48	-0,01	12 %	1,05	-1,62
2009	0,95	0,86	1,28	1,54	1,50	1,63	1,74	2,07	1,99	2,84	0,18	89 %	1,47	1,68
2010	1,48	1,21	1,27	1,21	1,19	1,05	1,08	1,06	1,14	1,19	-0,03	48 %	0,06	1,22
2011	-0,54	-0,19	-0,23	-0,29	-0,29	0,05	0,08	0,01	0,11	0,14	0,07	79 %	1,12	-0,15
Avg.	-0,16	0,10	0,25	0,37	0,48	0,57	0,63	0,72	0,82	0,95	0,11	97 %	0,89	0,48

Tabell 5-13 For hvert år vises porteføljenes annualiserte Sharpe-rate, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig Sharpe-rate for hele perioden. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes Sharpe-rate gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Desilporteføljene er i snitt gode indikatorer for forventet relativ Sharpe-rate, og gir i snitt et stigningstall på 0,11 og en forklaringsgrad på 97 %. Desilportefølje 6–10 og long–short-porteføljen gir alle en risikojustert meravkastning sett i forhold til benchmark. De høyeste enkelt-Sharpe-ratene er det imidlertid long–short-porteføljen som har.



## 5.5.4 Jensens alfa

Jensens alfa er her målt som differansen mellom porteføljens faktiske meravkastning og den risikjusterte systematiske meravkastningen som kapitalverdimodellen predikerer at porteføljens burde fått. Positiv alfa viser at porteføljens har hatt en risikjustert meravkastning, mens det motsatte er tilfelle ved negativ alfa.

Annualisert Jensens alfa, usystematisk differanseavkastning $\alpha$														
Year	Alfa decile 1	Alfa decile 2	Alfa decile 3	Alfa decile 4	Alfa decile 5	Alfa decile 6	Alfa decile 7	Alfa decile 8	Alfa decile 9	Alfa decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	Alfa Long-Short	Alfa Bench-mark
1987														
1988	-8,50 %	-0,37 %	-0,78 %	2,05 %	-0,85 %	-2,47 %	1,76 %	0,48 %	3,07 %	5,93 %	0,96 %	57 %	7,06 %	0,00 %
1989	-17,48 %	-11,98 %	-1,71 %	-5,52 %	-0,23 %	1,12 %	5,23 %	7,78 %	9,10 %	16,85 %	3,26 %	93 %	25,52 %	0,00 %
1990	-15,57 %	-7,60 %	-2,38 %	1,89 %	0,30 %	7,37 %	3,88 %	0,61 %	6,89 %	10,22 %	2,19 %	75 %	36,68 %	0,00 %
1991	-24,30 %	-12,51 %	-5,02 %	-4,22 %	6,33 %	-1,43 %	-1,17 %	10,22 %	16,80 %	19,19 %	4,09 %	87 %	31,69 %	0,00 %
1992	-20,55 %	-9,83 %	-1,02 %	-0,07 %	1,16 %	0,53 %	2,61 %	11,94 %	9,13 %	10,02 %	2,91 %	82 %	28,50 %	0,00 %
1993	-13,74 %	-9,15 %	-5,31 %	-1,96 %	2,62 %	1,31 %	5,34 %	-1,11 %	5,42 %	18,88 %	2,65 %	80 %	27,81 %	0,00 %
1994	-17,43 %	-2,91 %	-4,40 %	-2,25 %	1,14 %	-0,39 %	0,28 %	1,45 %	10,91 %	17,84 %	2,72 %	79 %	40,73 %	0,00 %
1995	-24,44 %	-9,03 %	-9,05 %	-5,22 %	1,81 %	9,72 %	10,57 %	7,45 %	12,08 %	10,24 %	3,62 %	83 %	25,85 %	0,00 %
1996	-8,69 %	-2,56 %	0,52 %	2,65 %	0,67 %	3,34 %	-2,81 %	-1,35 %	4,94 %	4,00 %	0,87 %	41 %	5,86 %	0,00 %
1997	-30,47 %	-8,38 %	-7,30 %	2,63 %	4,68 %	8,05 %	7,86 %	8,20 %	9,60 %	7,94 %	3,44 %	68 %	32,14 %	0,00 %
1998	-9,92 %	-13,02 %	-2,49 %	-2,17 %	-0,68 %	2,38 %	7,81 %	4,75 %	8,45 %	7,17 %	2,26 %	86 %	13,36 %	0,00 %
1999	-18,18 %	-23,52 %	-24,19 %	-13,83 %	-14,14 %	-10,05 %	-0,71 %	12,67 %	36,98 %	92,71 %	10,00 %	69 %	101,77 %	0,00 %
2000	-30,44 %	-1,07 %	-6,82 %	-4,39 %	-3,28 %	9,15 %	4,28 %	11,60 %	10,93 %	18,72 %	3,98 %	77 %	59,38 %	0,00 %
2001	-4,89 %	-3,74 %	2,11 %	-1,57 %	5,29 %	9,18 %	8,57 %	-2,46 %	-0,59 %	-10,27 %	-0,09 %	0 %	-3,36 %	0,00 %
2002	-7,96 %	-5,59 %	-1,98 %	-0,10 %	1,67 %	-0,01 %	3,41 %	3,15 %	2,33 %	9,74 %	1,51 %	85 %	28,67 %	0,00 %
2003	-19,79 %	-20,60 %	-16,59 %	-6,87 %	-2,64 %	2,05 %	3,88 %	13,58 %	16,23 %	41,01 %	6,02 %	91 %	41,28 %	0,00 %
2004	-16,25 %	-2,60 %	5,47 %	2,36 %	9,11 %	5,28 %	2,88 %	1,30 %	-0,57 %	-6,12 %	0,50 %	4 %	8,30 %	0,00 %
2005	-11,27 %	2,00 %	1,95 %	1,42 %	1,72 %	-0,16 %	-0,90 %	-0,02 %	1,24 %	4,59 %	0,72 %	26 %	13,24 %	0,00 %
2006	-6,94 %	-5,51 %	-2,23 %	5,29 %	1,80 %	0,43 %	1,73 %	3,39 %	2,34 %	0,09 %	0,81 %	41 %	1,82 %	0,00 %
2007	-18,83 %	-10,62 %	-6,56 %	-2,85 %	-0,35 %	1,11 %	4,72 %	6,67 %	13,38 %	19,08 %	3,63 %	97 %	43,22 %	0,00 %
2008	1,37 %	4,03 %	1,49 %	1,22 %	2,14 %	0,23 %	-3,20 %	2,33 %	-0,81 %	-6,92 %	-0,72 %	48 %	4,52 %	0,00 %
2009	-23,49 %	-26,04 %	-11,84 %	-3,67 %	-5,13 %	-1,10 %	2,80 %	13,44 %	13,05 %	53,38 %	6,76 %	82 %	59,46 %	0,00 %
2010	9,47 %	1,11 %	1,87 %	0,01 %	-0,51 %	-4,36 %	-3,21 %	-4,15 %	-1,58 %	2,05 %	-0,78 %	34 %	-8,06 %	0,00 %
2011	-12,07 %	-1,20 %	-2,11 %	-3,35 %	-3,25 %	4,50 %	4,81 %	3,39 %	5,06 %	5,88 %	1,61 %	74 %	21,40 %	0,00 %
<b>Avg.</b>	<b>-16,39 %</b>	<b>-7,94 %</b>	<b>-4,31 %</b>	<b>-1,86 %</b>	<b>0,25 %</b>	<b>1,92 %</b>	<b>3,11 %</b>	<b>4,98 %</b>	<b>8,04 %</b>	<b>14,51 %</b>	<b>2,75 %</b>	<b>93 %</b>	<b>27,40 %</b>	<b>0,00 %</b>

Tabell 5-14 For hvert år vises Jensens annualiserte alfa for porteføljene, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig alfa for hele perioden. Porteføljens alfa blir beregnet ut fra kapitalverdimodellen relativt til benchmark-porteføljens. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes alfa gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som vi ser, er desilporteføljene i snitt gode indikatorer på forventet alfa i de fleste perioder, noe som gjenspeiles i et gjennomsnittlig stigningstall på 2,75 og en gjennomsnittlig forklaringsgrad på 93 %. I 2001, 2008 og 2010 er derimot stigningstallet negativt og forklaringsgraden relativt lav. De høyeste alfaverdiene observeres som forventet i long-short-porteføljens, som utnytter både positive og negative alfaverdier.

## 5.5.5 Informasjonsraten

Informasjonsraten forteller noe om en forvalters evne til å skape meravkastning utover en benchmark-indeks, og den beregnes ved å skalere aktiv differanseavkastning med aktiv differanserisiko, også kalt tracking error. Nedenfor vises følgelig en tabell for henholdsvis porteføljenes differanseavkastning, porteføljenes tracking error og informasjonsraten.

Annualisert 12 måneders aritmetisk differanseavkastning (differanse fra benchmark)														
Year	R <sub>P-RB</sub> decile 1	R <sub>P-RB</sub> decile 2	R <sub>P-RB</sub> decile 3	R <sub>P-RB</sub> decile 4	R <sub>P-RB</sub> decile 5	R <sub>P-RB</sub> decile 6	R <sub>P-RB</sub> decile 7	R <sub>P-RB</sub> decile 8	R <sub>P-RB</sub> decile 9	R <sub>P-RB</sub> decile 10	Decile- slope	R <sup>2</sup>	R <sub>P-RB</sub> Long- Short	R <sub>B-RB</sub> Bench- mark
1987	-12.69 %	-1.87 %	1.81 %	2.65 %	1.53 %	2.36 %	3.95 %	0.12 %	-0.80 %	4.00 %	0.93 %	33 %	17.19 %	0.00 %
1988	-5.42 %	-1.10 %	-1.36 %	1.50 %	-0.57 %	-1.46 %	2.11 %	0.88 %	2.83 %	2.86 %	0.69 %	67 %	-12.59 %	0.00 %
1989	-13.65 %	-9.40 %	-0.96 %	-5.38 %	-0.42 %	0.76 %	3.84 %	6.10 %	7.21 %	14.77 %	2.64 %	92 %	10.51 %	0.00 %
1990	-25.10 %	-12.12 %	-6.00 %	1.49 %	0.26 %	8.89 %	4.82 %	4.12 %	12.11 %	18.43 %	3.82 %	85 %	84.01 %	0.00 %
1991	-15.24 %	-8.95 %	-1.71 %	-3.05 %	5.40 %	-1.25 %	-0.65 %	6.79 %	10.46 %	11.18 %	2.53 %	83 %	-10.55 %	0.00 %
1992	-18.45 %	-9.12 %	-0.78 %	-1.06 %	0.72 %	0.07 %	2.11 %	11.52 %	8.45 %	10.06 %	2.73 %	84 %	14.50 %	0.00 %
1993	-9.29 %	-6.16 %	-3.99 %	-2.78 %	1.25 %	0.05 %	3.17 %	-1.51 %	4.40 %	16.91 %	2.05 %	75 %	8.71 %	0.00 %
1994	-20.39 %	-3.28 %	-4.91 %	-2.03 %	1.50 %	0.05 %	0.99 %	1.99 %	12.05 %	18.46 %	3.02 %	80 %	50.28 %	0.00 %
1995	-14.77 %	-8.17 %	-7.23 %	-5.78 %	-1.13 %	6.83 %	6.37 %	5.66 %	9.20 %	12.42 %	2.88 %	94 %	-1.55 %	0.00 %
1996	-3.61 %	-3.10 %	-0.45 %	0.26 %	-1.40 %	0.89 %	-3.53 %	-2.09 %	4.99 %	8.68 %	0.91 %	48 %	-7.35 %	0.00 %
1997	-17.69 %	-3.46 %	-4.63 %	1.12 %	2.15 %	4.63 %	4.67 %	3.46 %	5.61 %	6.54 %	2.03 %	71 %	0.83 %	0.00 %
1998	-9.80 %	-12.91 %	-2.44 %	-2.17 %	-0.70 %	2.34 %	7.75 %	4.68 %	8.39 %	7.13 %	2.24 %	86 %	12.92 %	0.00 %
1999	-13.31 %	-18.93 %	-20.53 %	-13.29 %	-13.77 %	-10.92 %	-2.69 %	9.86 %	33.02 %	84.01 %	8.64 %	64 %	75.59 %	0.00 %
2000	-30.54 %	-1.09 %	-6.81 %	-4.36 %	-3.24 %	9.21 %	4.32 %	11.62 %	10.92 %	18.67 %	3.99 %	77 %	59.56 %	0.00 %
2001	11.02 %	3.92 %	3.57 %	-2.70 %	0.76 %	2.67 %	2.15 %	-6.48 %	-4.38 %	-9.10 %	-1.65 %	72 %	-33.57 %	0.00 %
2002	-21.82 %	-13.27 %	-5.29 %	0.41 %	4.33 %	3.81 %	8.33 %	7.80 %	7.70 %	13.29 %	3.34 %	86 %	63.43 %	0.00 %
2003	-5.10 %	-9.90 %	-9.72 %	-7.72 %	-6.39 %	-3.04 %	-3.09 %	6.70 %	8.86 %	36.57 %	3.67 %	62 %	-7.95 %	0.00 %
2004	-9.78 %	-1.80 %	2.99 %	0.19 %	6.12 %	2.92 %	0.62 %	0.95 %	0.37 %	-1.84 %	0.45 %	11 %	-9.39 %	0.00 %
2005	-8.90 %	2.80 %	1.73 %	0.91 %	1.39 %	-0.62 %	-1.29 %	-0.41 %	0.80 %	4.11 %	0.51 %	19 %	6.30 %	0.00 %
2006	-3.54 %	-4.96 %	-3.09 %	3.63 %	1.16 %	-0.24 %	1.43 %	2.49 %	1.71 %	1.77 %	0.69 %	52 %	-10.56 %	0.00 %
2007	-21.31 %	-10.97 %	-6.76 %	-2.91 %	-0.05 %	1.72 %	5.40 %	7.28 %	14.38 %	19.23 %	3.87 %	96 %	51.98 %	0.00 %
2008	-18.00 %	-4.38 %	-2.17 %	-0.06 %	5.25 %	1.21 %	-1.05 %	9.46 %	2.89 %	9.59 %	2.12 %	66 %	101.49 %	0.00 %
2009	-11.00 %	-15.72 %	-8.54 %	-4.33 %	-6.01 %	-2.25 %	1.40 %	8.49 %	10.78 %	35.15 %	4.28 %	79 %	-2.02 %	0.00 %
2010	5.57 %	-0.75 %	-0.28 %	-2.22 %	-1.90 %	-4.54 %	-2.36 %	-1.80 %	1.75 %	7.08 %	0.12 %	1 %	-24.22 %	0.00 %
2011	-13.54 %	-1.64 %	-2.50 %	-3.57 %	-3.40 %	4.74 %	5.35 %	3.84 %	5.79 %	6.66 %	1.82 %	76 %	27.34 %	0.00 %
<b>Avg.</b>	<b>-12.66 %</b>	<b>-6.41 %</b>	<b>-3.72 %</b>	<b>-2.11 %</b>	<b>-0.37 %</b>	<b>1.07 %</b>	<b>2.12 %</b>	<b>3.97 %</b>	<b>6.99 %</b>	<b>13.27 %</b>	<b>2.30 %</b>	<b>94 %</b>	<b>14.17 %</b>	<b>0.00 %</b>

Tabell 5-15 For hvert år vises porteføljenes annualiserte tolv måneders aritmetiske differanseavkastning utover benchmark-porteføljens avkastning. Den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig differanseavkastning for 300 måneder. Stigningstallet og forklaringsgraden  $R^2$  blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes differanseavkastning gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som vi ser, er desilporteføljetilhørighet i snitt en svært god indikator til å forklare forventet relativ differanseavkastning for de ulike desilene. Stigningstallet er i snitt på 2,3 og forklaringsgraden 94 %. For øvrig så ser en at long–short-porteføljen er den porteføljen som i snitt har størst absolutt differanseavkastning.

Annualisert 24 måneders Tracking Error														
Year	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 1	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 2	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 3	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 4	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 5	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 6	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 7	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 8	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 9	$\alpha(R^* - R^*)$ decile 10	Decile- slope	R <sup>2</sup>	$\alpha(R^* - R^*)$ Long-Short	$\alpha(R^* - R^*)$ Bench- mark
1987														
1988	6,95 %	5,63 %	4,00 %	2,93 %	2,28 %	2,54 %	3,35 %	3,78 %	4,90 %	8,00 %	0,03 %	0 %	35,32 %	0,00 %
1989	5,79 %	4,00 %	2,92 %	2,57 %	2,21 %	2,31 %	2,52 %	3,32 %	3,60 %	5,16 %	-0,04 %	1 %	17,45 %	0,00 %
1990	7,08 %	5,43 %	3,53 %	3,40 %	2,17 %	3,31 %	2,07 %	4,27 %	5,24 %	8,28 %	0,06 %	1 %	28,40 %	0,00 %
1991	7,15 %	5,93 %	3,80 %	3,71 %	2,14 %	3,54 %	2,10 %	4,52 %	5,33 %	8,85 %	0,07 %	1 %	29,12 %	0,00 %
1992	5,19 %	4,60 %	3,25 %	3,03 %	2,37 %	2,95 %	2,52 %	3,80 %	4,39 %	5,93 %	0,04 %	1 %	16,45 %	0,00 %
1993	5,88 %	4,89 %	3,17 %	2,53 %	2,24 %	3,10 %	2,51 %	4,23 %	4,48 %	5,36 %	-0,01 %	0 %	15,46 %	0,00 %
1994	6,63 %	4,33 %	2,87 %	2,79 %	2,40 %	2,30 %	2,62 %	3,23 %	3,84 %	5,45 %	-0,08 %	3 %	15,28 %	0,00 %
1995	5,72 %	3,46 %	2,69 %	2,90 %	2,69 %	2,67 %	3,20 %	2,51 %	3,35 %	7,18 %	0,07 %	2 %	14,79 %	0,00 %
1996	10,00 %	4,82 %	4,03 %	3,37 %	3,24 %	3,14 %	3,84 %	4,47 %	4,42 %	9,24 %	-0,04 %	0 %	18,87 %	0,00 %
1997	12,64 %	7,54 %	4,71 %	2,96 %	3,38 %	3,02 %	3,81 %	5,34 %	6,28 %	9,64 %	-0,18 %	3 %	27,95 %	0,00 %
1998	12,63 %	8,58 %	4,99 %	2,83 %	2,91 %	3,39 %	4,08 %	5,03 %	7,10 %	9,04 %	-0,23 %	5 %	35,11 %	0,00 %
1999	11,72 %	7,90 %	7,03 %	6,35 %	5,67 %	5,04 %	4,23 %	4,71 %	11,66 %	19,40 %	0,47 %	9 %	34,03 %	0,00 %
2000	28,78 %	21,79 %	14,27 %	11,18 %	11,10 %	11,05 %	10,13 %	13,61 %	23,59 %	40,32 %	0,67 %	4 %	63,70 %	0,00 %
2001	38,53 %	25,68 %	15,47 %	10,03 %	10,64 %	11,95 %	12,36 %	16,31 %	24,31 %	39,47 %	0,07 %	0 %	81,32 %	0,00 %
2002	30,39 %	18,19 %	9,99 %	5,89 %	5,99 %	7,49 %	8,67 %	10,64 %	14,60 %	21,52 %	-0,56 %	5 %	62,95 %	0,00 %
2003	16,36 %	11,13 %	7,14 %	5,79 %	5,05 %	3,94 %	5,18 %	5,61 %	10,20 %	17,89 %	-0,02 %	0 %	36,32 %	0,00 %
2004	10,69 %	6,51 %	5,26 %	3,69 %	3,20 %	2,75 %	3,81 %	4,09 %	6,81 %	12,06 %	0,05 %	0 %	25,47 %	0,00 %
2005	10,42 %	5,24 %	4,01 %	3,41 %	2,10 %	2,94 %	3,33 %	3,66 %	4,68 %	8,26 %	-0,15 %	3 %	25,43 %	0,00 %
2006	7,64 %	4,48 %	3,97 %	3,33 %	2,00 %	2,64 %	2,39 %	2,48 %	4,63 %	8,75 %	0,01 %	0 %	19,18 %	0,00 %
2007	7,24 %	5,26 %	3,56 %	3,09 %	2,14 %	2,53 %	2,58 %	2,75 %	4,33 %	7,85 %	-0,04 %	0 %	18,23 %	0,00 %
2008	14,13 %	9,72 %	5,68 %	4,33 %	2,52 %	3,45 %	4,36 %	5,26 %	6,60 %	16,64 %	0,00 %	0 %	46,17 %	0,00 %
2009	16,31 %	11,21 %	6,96 %	5,60 %	4,51 %	3,89 %	6,11 %	6,17 %	9,36 %	20,37 %	0,13 %	0 %	50,67 %	0,00 %
2010	10,62 %	7,83 %	5,64 %	4,82 %	4,20 %	2,79 %	5,28 %	4,55 %	8,08 %	14,90 %	0,21 %	3 %	29,48 %	0,00 %
2011	10,92 %	6,17 %	4,76 %	2,98 %	2,20 %	2,52 %	3,84 %	3,88 %	6,18 %	10,91 %	-0,01 %	0 %	37,84 %	0,00 %
Avg.	14,63 %	9,83 %	6,36 %	4,74 %	4,37 %	4,58 %	4,95 %	6,16 %	9,39 %	15,99 %	0,05 %	0 %	36,83 %	0,00 %

5-16 For hvert år vises porteføljenes annualiserte tracking error, beregnet ved hjelp av et 24 måneders rullende tidsvindu med aritmetiske differanseavkastningstall. Den nederste linjen viser gjennomsnittlig annualisert tracking error for 300 måneder. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes tracking error gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Annualisert informasjonsrate														
Year	IR decile 1	IR decile 2	IR decile 3	IR decile 4	IR decile 5	IR decile 6	IR decile 7	IR decile 8	IR decile 9	IR decile 10	Decile- slope	R <sup>2</sup>	IR Long- Short	IR Bench- mark
1987														
1988	-0,78	-0,20	-0,34	0,51	-0,25	-0,57	0,63	0,23	0,58	0,36	0,11	45 %	-0,36	0
1989	-2,36	-2,35	-0,33	-2,10	-0,19	0,33	1,53	1,84	2,00	2,86	0,60	90 %	0,60	0
1990	-3,55	-2,23	-1,70	0,44	0,12	2,69	2,33	0,97	2,31	2,22	0,64	78 %	2,96	0
1991	-2,13	-1,51	-0,45	-0,82	2,52	-0,35	-0,31	1,50	1,96	1,26	0,38	56 %	-0,36	0
1992	-3,55	-1,98	-0,24	-0,35	0,31	0,02	0,84	3,03	1,93	1,69	0,57	81 %	0,88	0
1993	-1,58	-1,26	-1,26	-1,10	0,56	0,02	1,26	-0,36	0,98	3,15	0,42	74 %	0,56	0
1994	-3,07	-0,76	-1,71	-0,73	0,62	0,02	0,38	0,61	3,14	3,39	0,60	85 %	3,29	0
1995	-2,58	-2,36	-2,69	-2,00	-0,42	2,56	1,99	2,26	2,75	1,73	0,69	80 %	-0,10	0
1996	-0,36	-0,64	-0,11	0,08	-0,43	0,28	-0,92	-0,47	1,13	0,94	0,12	30 %	-0,39	0
1997	-1,40	-0,46	-0,98	0,38	0,64	1,53	1,22	0,65	0,89	0,68	0,24	58 %	0,03	0
1998	-0,78	-1,50	-0,49	-0,77	-0,24	0,69	1,90	0,93	1,18	0,79	0,30	70 %	0,37	0
1999	-1,14	-2,40	-2,92	-2,09	-2,43	-2,17	-0,64	2,09	2,83	4,33	0,70	67 %	2,22	0
2000	-1,06	-0,05	-0,48	-0,39	-0,29	0,83	0,43	0,85	0,46	0,46	0,17	64 %	0,94	0
2001	0,29	0,15	0,23	-0,27	0,07	0,22	0,17	-0,40	-0,18	-0,23	-0,05	40 %	-0,41	0
2002	-0,72	-0,73	-0,53	0,07	0,72	0,51	0,96	0,73	0,53	0,62	0,18	70 %	1,01	0
2003	-0,31	-0,89	-1,36	-1,33	-1,26	-0,77	-0,60	1,19	0,87	2,04	0,30	57 %	-0,22	0
2004	-0,91	-0,28	0,57	0,05	1,91	1,06	0,16	0,23	0,05	-0,15	0,04	3 %	-0,37	0
2005	-0,85	0,53	0,43	0,27	0,66	-0,21	-0,39	-0,11	0,17	0,50	0,02	2 %	0,25	0
2006	-0,46	-1,11	-0,78	1,09	0,58	-0,09	0,60	1,00	0,37	0,20	0,14	33 %	-0,55	0
2007	-2,94	-2,09	-1,90	-0,94	-0,03	0,68	2,09	2,65	3,32	2,45	0,72	95 %	2,85	0
2008	-1,27	-0,45	-0,38	-0,01	2,08	0,35	-0,24	1,80	0,44	0,58	0,19	32 %	2,20	0
2009	-0,67	-1,40	-1,23	-0,77	-1,33	-0,58	0,23	1,38	1,15	1,73	0,34	76 %	-0,04	0
2010	0,52	-0,10	-0,05	-0,46	-0,45	-1,63	-0,45	-0,40	0,22	0,48	-0,01	0 %	-0,82	0
2011	-1,24	-0,27	-0,52	-1,20	-1,54	1,88	1,39	0,99	0,94	0,61	0,27	44 %	0,72	0
Avg.	-0,87	-0,65	-0,59	-0,44	-0,08	0,23	0,43	0,64	0,74	0,83	0,21	98 %	0,38	0
T	-4,24	-3,20	-2,87	-2,18	-0,41	1,15	2,09	3,16	3,65	4,06	1,01	98 %	1,89	0
Sig.	✓0,000	✓0,004	✓0,008	✓0,039	✗0,684	✗0,261	✓0,047	✓0,004	✓0,001	✓0,000	0,00	0 %	! 0,072	✗1,000

Tabell 5-17 For hvert år vises porteføljenes annualiserte informasjonsrate, mens de tre nederste linjene viser annualisert gjennomsnittlig informasjonsrate for hele perioden, samt den gjennomsnittlige informasjonsratens t-verdi og signifikansnivå. Grønn hake og gult utropstegn indikerer at informasjonsraten er signifikant forskjellig fra null på henholdsvis 5 %- og 10 %-nivå. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes informasjonsrate gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Når det gjelder porteføljenes tracking error, så kan en si at det ser ut til å være en konveks sammenheng mellom desiltilhørighet og tracking error, noe som også medfører lav forklaringsgrad ved lineær regresjon. Generelt sett så har desilporteføljene i midten lavere tracking error enn ytterkantene, og long–short-porteføljen har naturlig nok totalt sett størst tracking error.

I likhet med de andre risikomålene vi har sett på, så er desilporteføljetilhørighet nok en gang en god indikator for å forklare den relative informasjonsraten for de ulike desilene. Som vi ser på de tre nederste linjene i tabellen, så er stigningstallet i snitt på 0,21 med en lineær forklaringsgrad på 98 %. I tillegg er de gjennomsnittlige informasjonsratene til desil 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 og 10 signifikant forskjellig fra null innenfor et 5 %-nivå, mens long–short-porteføljen er signifikant innenfor et 10 %-nivå.

### 5.5.6 Appraisal-raten

Appraisal-raten finner en ved å skille ut den systematiske og den usystematiske informasjonsraten fra den aggregerte informasjonsraten. Appraisal-raten er den usystematiske informasjonsraten, og den fremkommer ved at man dividerer usystematisk differanseavkastning (alfa) med usystematisk differanserisiko. Jensens alfa er presentert tidligere, så nedenfor vises en tabell for henholdsvis porteføljenes usystematiske differanserisiko og porteføljenes appraisal-rate.

Annualisert usystematisk differanserisiko $\sigma(\epsilon)$														
Year	$\sigma(\epsilon)$ decile 1	$\sigma(\epsilon)$ decile 2	$\sigma(\epsilon)$ decile 3	$\sigma(\epsilon)$ decile 4	$\sigma(\epsilon)$ decile 5	$\sigma(\epsilon)$ decile 6	$\sigma(\epsilon)$ decile 7	$\sigma(\epsilon)$ decile 8	$\sigma(\epsilon)$ decile 9	$\sigma(\epsilon)$ decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	$\sigma(\epsilon)$ Long-Short	$\sigma(\epsilon)$ Bench-mark
1987	6,03 %	5,46 %	3,81 %	2,89 %	2,26 %	2,23 %	3,19 %	3,68 %	4,89 %	6,90 %	0,02 %	0 %	12,01 %	0,00 %
1988	5,18 %	3,61 %	2,84 %	2,53 %	2,19 %	2,29 %	2,29 %	3,12 %	3,38 %	5,12 %	-0,01 %	0 %	9,41 %	0,00 %
1989	6,05 %	5,16 %	2,91 %	3,35 %	2,17 %	3,30 %	2,07 %	3,65 %	4,70 %	7,39 %	0,06 %	1 %	12,30 %	0,00 %
1990	6,84 %	5,93 %	3,49 %	3,71 %	2,08 %	3,53 %	2,10 %	4,48 %	5,11 %	8,54 %	0,07 %	1 %	14,22 %	0,00 %
1991	5,19 %	4,58 %	3,25 %	2,78 %	2,34 %	2,91 %	2,50 %	3,64 %	4,37 %	5,77 %	0,03 %	1 %	9,80 %	0,00 %
1992	5,41 %	4,64 %	3,12 %	2,37 %	2,06 %	2,96 %	2,17 %	4,21 %	4,47 %	5,36 %	0,02 %	0 %	8,30 %	0,00 %
1993	5,64 %	4,32 %	2,83 %	2,73 %	2,34 %	2,16 %	2,33 %	3,13 %	3,72 %	5,42 %	-0,04 %	1 %	8,30 %	0,00 %
1994	5,21 %	3,43 %	2,69 %	2,80 %	2,39 %	2,62 %	3,03 %	2,50 %	3,34 %	6,90 %	0,09 %	3 %	10,16 %	0,00 %
1995	9,46 %	4,77 %	3,96 %	2,92 %	2,81 %	2,67 %	3,74 %	4,40 %	4,39 %	8,24 %	-0,06 %	1 %	15,93 %	0,00 %
1996	11,07 %	7,00 %	4,56 %	2,84 %	3,08 %	2,53 %	3,51 %	4,63 %	5,99 %	9,64 %	-0,11 %	1 %	18,93 %	0,00 %
1997	10,52 %	6,31 %	3,89 %	2,78 %	2,31 %	2,34 %	2,57 %	3,38 %	6,62 %	8,88 %	-0,10 %	1 %	18,40 %	0,00 %
1998	11,03 %	7,49 %	6,97 %	6,07 %	5,25 %	3,84 %	2,80 %	4,32 %	11,63 %	19,00 %	0,46 %	8 %	26,77 %	0,00 %
1999	27,56 %	21,66 %	14,13 %	10,40 %	9,78 %	9,18 %	8,98 %	13,52 %	23,45 %	38,92 %	0,65 %	4 %	61,73 %	0,00 %
2000	31,08 %	23,35 %	15,25 %	9,83 %	9,00 %	9,03 %	9,57 %	14,94 %	23,61 %	39,47 %	0,45 %	2 %	67,04 %	0,00 %
2001	23,68 %	14,99 %	8,90 %	5,83 %	4,76 %	4,80 %	5,55 %	8,57 %	12,48 %	21,28 %	-0,25 %	1 %	42,68 %	0,00 %
2002	15,68 %	10,91 %	7,09 %	5,52 %	4,33 %	3,05 %	4,05 %	5,44 %	10,13 %	17,18 %	-0,04 %	0 %	30,16 %	0,00 %
2003	9,95 %	6,50 %	5,02 %	3,27 %	2,78 %	2,30 %	3,40 %	4,09 %	6,76 %	11,63 %	0,07 %	1 %	20,21 %	0,00 %
2004	8,35 %	4,44 %	3,98 %	3,09 %	1,93 %	2,53 %	3,05 %	3,45 %	4,52 %	8,20 %	-0,02 %	0 %	14,87 %	0,00 %
2005	7,06 %	4,48 %	3,79 %	3,09 %	1,94 %	2,55 %	2,39 %	2,41 %	4,61 %	8,56 %	0,04 %	0 %	13,82 %	0,00 %
2006	6,65 %	5,24 %	3,55 %	3,08 %	2,04 %	2,29 %	2,44 %	2,70 %	4,30 %	7,66 %	-0,02 %	0 %	12,98 %	0,00 %
2007	11,55 %	8,73 %	5,39 %	4,26 %	2,39 %	3,43 %	4,07 %	4,68 %	6,38 %	14,48 %	0,04 %	0 %	24,60 %	0,00 %
2008	15,75 %	11,10 %	6,94 %	5,35 %	3,89 %	3,65 %	6,10 %	6,15 %	9,19 %	20,36 %	0,16 %	1 %	34,42 %	0,00 %
2009	10,46 %	7,64 %	5,34 %	4,20 %	3,89 %	2,49 %	5,28 %	4,30 %	7,44 %	13,72 %	0,15 %	2 %	22,41 %	0,00 %
2010	8,49 %	5,60 %	4,30 %	2,90 %	2,19 %	2,45 %	3,00 %	3,22 %	5,04 %	10,25 %	0,04 %	0 %	17,61 %	0,00 %
2011														
Avg.	13,55 %	9,61 %	6,33 %	4,66 %	4,16 %	4,30 %	4,65 %	5,99 %	9,34 %	15,99 %	0,11 %	1 %	26,94 %	0,00 %

Tabell 5-18 For hvert år vises annualisert usystematisk differanserisiko for porteføljene, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig usystematisk differanserisiko for hele perioden. Porteføljens usystematiske risiko blir beregnet ut fra kapitalverdimodellen relativt til benchmark-porteføljen. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes usystematiske risiko gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.



Når en studerer usystematisk differanserisiko fra desil 1 til 10, så ser en igjen en konveks sammenheng som vanskelig lar seg forklare ved lineær regresjon. Dermed har desiltilhørighet en lav forklaringsgrad for usystematisk differanserisiko. Igjen så er det ytterkantene av desilene og long–short-porteføljen som har høyest usystematisk differanserisiko.

Annualisert appraisal-rate (usystematisk IR)														
Year	AR decile 1	AR decile 2	AR decile 3	AR decile 4	AR decile 5	AR decile 6	AR decile 7	AR decile 8	AR decile 9	AR decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	AR Long-Short	AR Bench-mark
1987														
1988	-1,41	-0,07	-0,20	0,71	-0,38	-1,11	0,55	0,13	0,63	0,86	0,16	38 %	0,59	0
1989	-3,37	-3,32	-0,60	-2,18	-0,11	0,49	2,29	2,49	2,69	3,29	0,80	92 %	2,71	0
1990	-2,57	-1,47	-0,82	0,56	0,14	2,23	1,88	0,17	1,47	1,38	0,41	63 %	2,98	0
1991	-3,55	-2,11	-1,44	-1,14	3,04	-0,40	-0,56	2,28	3,29	2,25	0,65	68 %	2,23	0
1992	-3,96	-2,15	-0,31	-0,03	0,50	0,18	1,04	3,28	2,09	1,74	0,62	80 %	2,91	0
1993	-2,54	-1,97	-1,70	-0,82	1,27	0,44	2,46	-0,26	1,21	3,52	0,56	74 %	3,35	0
1994	-3,09	-0,67	-1,55	-0,82	0,49	-0,18	0,12	0,46	2,94	3,29	0,58	83 %	4,91	0
1995	-4,69	-2,63	-3,36	-1,87	0,76	3,70	3,49	2,98	3,62	1,49	0,91	73 %	2,54	0
1996	-0,92	-0,54	0,13	0,91	0,24	1,25	-0,75	-0,31	1,12	0,49	0,11	18 %	0,37	0
1997	-2,75	-1,20	-1,60	0,93	1,52	3,18	2,24	1,77	1,60	0,82	0,45	52 %	1,70	0
1998	-0,94	-2,06	-0,64	-0,78	-0,30	1,02	3,04	1,40	1,28	0,81	0,38	58 %	0,73	0
1999	-1,65	-3,14	-3,47	-2,28	-2,69	-2,62	-0,25	2,93	3,18	4,88	0,86	72 %	3,80	0
2000	-1,10	-0,05	-0,48	-0,42	-0,34	1,00	0,48	0,86	0,47	0,48	0,17	61 %	0,96	0
2001	-0,16	-0,16	0,14	-0,16	0,59	1,02	0,90	-0,16	-0,02	-0,26	0,01	1 %	-0,05	0
2002	-0,34	-0,37	-0,22	-0,02	0,35	0,00	0,61	0,37	0,19	0,46	0,09	68 %	0,67	0
2003	-1,26	-1,89	-2,34	-1,24	-0,61	0,67	0,96	2,50	1,60	2,39	0,54	85 %	1,37	0
2004	-1,63	-0,40	1,09	0,72	3,28	2,29	0,85	0,32	-0,08	-0,53	0,05	1 %	0,41	0
2005	-1,35	0,45	0,49	0,46	0,89	-0,06	-0,30	-0,01	0,27	0,56	0,06	9 %	0,89	0
2006	-0,98	-1,23	-0,59	1,71	0,93	0,17	0,73	1,41	0,51	0,01	0,17	26 %	0,13	0
2007	-2,83	-2,03	-1,85	-0,93	-0,17	0,49	1,93	2,47	3,11	2,49	0,70	96 %	3,33	0
2008	0,12	0,46	0,28	0,29	0,90	0,07	-0,79	0,50	-0,13	-0,48	-0,08	22 %	0,18	0
2009	-1,49	-2,35	-1,71	-0,69	-1,32	-0,30	0,46	2,19	1,42	2,62	0,53	87 %	1,73	0
2010	0,91	0,15	0,35	0,00	-0,13	-1,75	-0,61	-0,97	-0,21	0,15	-0,12	23 %	-0,36	0
2011	-1,42	-0,21	-0,49	-1,16	-1,49	1,84	1,61	1,05	1,00	0,57	0,28	45 %	1,22	0
Avg.	-1,21	-0,83	-0,68	-0,40	0,06	0,45	0,67	0,83	0,86	0,91	0,25	95 %	1,02	0
T	-5,93	-4,05	-3,34	-1,95	0,29	2,19	3,28	4,07	4,22	4,45	1,25	95 %	4,98	0
Sig.	✓0,000	✓0,000	✓0,003	! 0,063	✗ 0,773	✓0,038	✓0,003	✓0,000	✓0,000	✓0,000	-0,01	0 %	✓0,000	✗1,000

Tabell 5-19 For hvert år vises porteføljenes annualiserte appraisal-rate (usystematisk informasjonsrate), mens de tre nederste linjene viser annualisert gjennomsnittlig appraisal-rate for hele perioden samt den gjennomsnittlige informasjonsratens t-verdi og signifikansnivå. Grønn hake og gult utropstegn indikerer at den usystematiske informasjonsraten er signifikant forskjellig fra null på henholdsvis 5 %- og 10 %-nivå. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes appraisal-rate gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som en ser, så er desiltilhørighet på ny en god indikator for å forklare relative forskjeller i usystematisk informasjonsrate mellom desilene. Stigningstallet er på 0,25, og forklaringsgraden er i snitt på 95 %. Long–short-porteføljen er imidlertid den suverene vinnerporteføljen med hensyn på appraisal-raten, noe som er naturlig for en veldiversifisert portefølje som utnytter både de positive og de negative alfaverdiene til å skape usystematisk risikjustert meravkastning.

Ser vi på gjennomsnittsporteføljenes t-verdier og signifikansnivå, så ser vi at appraisal-raten er signifikant forskjellig fra null på et 1 %-nivå for de fleste porteføljene.

## 5.5.7 Systematisk informasjonsrate

Den systematiske informasjonsraten er den andre komponenten en finner ved å skille ut systematisk og usystematisk informasjonsrate fra den aggregerte informasjonsraten. Systematisk informasjonsrate finner en ved å dividere systematisk differanseavkastning med systematisk differanserisiko. Nedenfor vises en tabell for porteføljenes systematiske differanseavkastning: en for den systematiske differanserisikoen og en for porteføljenes systematiske informasjonsrate.

Annualisert systematisk differanseavkastning														
Year	ASDA decile 1	ASDA decile 2	ASDA decile 3	ASDA decile 4	ASDA decile 5	ASDA decile 6	ASDA decile 7	ASDA decile 8	ASDA decile 9	ASDA decile 10	Decile-slope	R <sup>2</sup>	ASDA Long-Short	ASDA Benchmark
1987														
1988	2,25 %	-0,89 %	-0,79 %	-0,32 %	0,19 %	0,79 %	0,68 %	0,54 %	0,20 %	-2,63 %	-0,16 %	14 %	-21,59 %	0,00 %
1989	2,46 %	1,63 %	0,66 %	-0,40 %	-0,23 %	-0,28 %	-1,00 %	-1,07 %	-1,17 %	-0,60 %	-0,35 %	76 %	-13,96 %	0,00 %
1990	-4,40 %	-2,05 %	-2,41 %	-0,71 %	-0,09 %	-0,28 %	-0,04 %	2,68 %	2,78 %	4,51 %	0,86 %	93 %	30,76 %	0,00 %
1991	3,75 %	0,47 %	2,72 %	0,11 %	0,93 %	-0,25 %	0,29 %	-1,10 %	-2,74 %	-4,17 %	-0,69 %	80 %	-45,90 %	0,00 %
1992	-0,22 %	-0,43 %	0,14 %	-1,11 %	-0,34 %	-0,45 %	-0,23 %	1,01 %	0,37 %	1,28 %	0,16 %	44 %	-12,21 %	0,00 %
1993	3,16 %	2,13 %	0,76 %	-1,20 %	-1,19 %	-1,26 %	-1,73 %	-0,61 %	-0,41 %	0,35 %	-0,31 %	35 %	-17,90 %	0,00 %
1994	-1,92 %	-0,20 %	-0,26 %	0,32 %	0,28 %	0,44 %	0,66 %	0,44 %	0,54 %	-0,30 %	0,15 %	35 %	7,07 %	0,00 %
1995	6,09 %	-1,12 %	0,06 %	-1,96 %	-3,22 %	-1,24 %	-2,67 %	-0,43 %	-0,67 %	5,16 %	-0,05 %	0 %	-27,77 %	0,00 %
1996	4,57 %	-0,98 %	-1,04 %	-2,35 %	-2,27 %	-2,32 %	-1,23 %	-1,04 %	0,76 %	5,91 %	0,17 %	3 %	-14,26 %	0,00 %
1997	9,24 %	4,23 %	1,74 %	-1,28 %	-2,11 %	-2,51 %	-2,27 %	-4,06 %	-2,87 %	-0,11 %	-1,01 %	56 %	-31,15 %	0,00 %
1998	0,09 %	0,08 %	0,04 %	-0,01 %	-0,02 %	-0,03 %	-0,04 %	-0,05 %	-0,04 %	-0,02 %	-0,01 %	72 %	-0,41 %	0,00 %
1999	2,96 %	1,87 %	0,71 %	-1,37 %	-1,60 %	-2,43 %	-2,36 %	-1,40 %	0,69 %	2,95 %	-0,14 %	4 %	-15,68 %	0,00 %
2000	-0,06 %	-0,02 %	0,01 %	0,03 %	0,04 %	0,05 %	0,03 %	0,01 %	-0,02 %	-0,08 %	0,00 %	0 %	0,12 %	0,00 %
2001	17,68 %	8,29 %	2,03 %	-1,57 %	-4,40 %	-6,08 %	-6,07 %	-5,07 %	-4,51 %	-0,31 %	-1,83 %	52 %	-35,74 %	0,00 %
2002	-11,04 %	-5,97 %	-2,63 %	0,46 %	2,11 %	3,33 %	3,85 %	3,65 %	4,39 %	1,85 %	1,40 %	70 %	26,81 %	0,00 %
2003	12,20 %	5,86 %	2,11 %	-4,62 %	-6,86 %	-6,57 %	-8,48 %	-3,64 %	-3,08 %	13,06 %	-0,57 %	5 %	-53,12 %	0,00 %
2004	4,83 %	0,49 %	-1,98 %	-2,14 %	-1,97 %	-1,87 %	-2,15 %	-0,19 %	1,00 %	3,97 %	0,03 %	0 %	-19,27 %	0,00 %
2005	2,02 %	0,90 %	-0,15 %	-0,47 %	-0,27 %	-0,48 %	-0,43 %	-0,40 %	-0,40 %	-0,32 %	-0,19 %	50 %	-6,69 %	0,00 %
2006	3,00 %	-0,02 %	-1,21 %	-1,25 %	-0,51 %	-0,69 %	-0,14 %	-0,62 %	-0,44 %	1,88 %	-0,04 %	1 %	-13,59 %	0,00 %
2007	-1,38 %	0,21 %	0,15 %	0,10 %	0,30 %	0,52 %	0,41 %	0,24 %	0,27 %	-0,82 %	0,04 %	4 %	6,14 %	0,00 %
2008	-13,18 %	-6,91 %	-2,91 %	-1,26 %	1,32 %	0,57 %	2,51 %	3,91 %	2,72 %	13,24 %	2,12 %	85 %	63,22 %	0,00 %
2009	7,10 %	2,60 %	-0,87 %	-2,77 %	-3,81 %	-2,25 %	-0,73 %	-0,84 %	2,95 %	-1,38 %	-0,40 %	14 %	-62,46 %	0,00 %
2010	-2,25 %	-2,09 %	-2,23 %	-2,89 %	-1,96 %	-1,53 %	0,15 %	1,82 %	3,85 %	7,13 %	0,94 %	75 %	-23,44 %	0,00 %
2011	-1,04 %	-0,39 %	-0,31 %	-0,10 %	-0,04 %	0,09 %	0,36 %	0,33 %	0,54 %	0,57 %	0,16 %	91 %	5,08 %	0,00 %
<b>Avg.</b>	<b>2,65 %</b>	<b>0,99 %</b>	<b>0,28 %</b>	<b>-0,43 %</b>	<b>-0,65 %</b>	<b>-0,76 %</b>	<b>-0,81 %</b>	<b>-0,67 %</b>	<b>-0,47 %</b>	<b>-0,12 %</b>	<b>-0,25 %</b>	<b>48 %</b>	<b>-12,03 %</b>	<b>0,00 %</b>

Tabell 5-20 For hvert år vises annualisert systematisk differanseavkastning for porteføljene, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig systematisk differanseavkastning for hele perioden. Porteføljens systematiske differanseavkastning blir beregnet ut fra kapitalverdimodellen relativt til benchmark-porteføljen. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes systematiske differanseavkastning gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Som vi ser, er den systematiske differanseavkastningen ikke like forutsigbar ut fra desiltilhørighet som den usystematiske differanseavkastningen. Sammenhengen er svakt negativ med en gjennomsnittlig forklaringsgrad på 48 %. Long–short-porteføljen har naturlig nok størst systematisk differanseavkastning.

Annualisert systematisk differanserisiko														
Year	ASDR decile 1	ASDR decile 2	ASDR decile 3	ASDR decile 4	ASDR decile 5	ASDR decile 6	ASDR decile 7	ASDR decile 8	ASDR decile 9	ASDR decile 10	Decile- slope	R <sup>2</sup>	ASDR Long- Short	ASDR Bench- mark
1987														
1988	3,46 %	1,38 %	1,22 %	0,50 %	0,29 %	1,22 %	1,04 %	0,82 %	0,30 %	4,05 %	-0,01 %	0 %	33,22 %	0,00 %
1989	2,59 %	1,72 %	0,69 %	0,42 %	0,24 %	0,29 %	1,05 %	1,13 %	1,23 %	0,64 %	-0,10 %	18 %	14,70 %	0,00 %
1990	3,66 %	1,71 %	2,00 %	0,59 %	0,08 %	0,23 %	0,03 %	2,23 %	2,32 %	3,75 %	0,03 %	0 %	25,60 %	0,00 %
1991	2,08 %	0,26 %	1,51 %	0,06 %	0,51 %	0,14 %	0,16 %	0,61 %	1,52 %	2,31 %	0,04 %	2 %	25,42 %	0,00 %
1992	0,24 %	0,46 %	0,15 %	1,21 %	0,37 %	0,49 %	0,25 %	1,09 %	0,40 %	1,39 %	0,07 %	24 %	13,22 %	0,00 %
1993	2,30 %	1,55 %	0,55 %	0,88 %	0,87 %	0,92 %	1,26 %	0,44 %	0,30 %	0,25 %	-0,16 %	59 %	13,04 %	0,00 %
1994	3,49 %	0,36 %	0,47 %	0,58 %	0,51 %	0,79 %	1,20 %	0,80 %	0,98 %	0,54 %	-0,11 %	14 %	12,83 %	0,00 %
1995	2,35 %	0,43 %	0,02 %	0,76 %	1,24 %	0,48 %	1,03 %	0,17 %	0,26 %	2,00 %	-0,02 %	1 %	10,75 %	0,00 %
1996	3,23 %	0,70 %	0,73 %	1,67 %	1,61 %	1,65 %	0,87 %	0,74 %	0,54 %	4,19 %	0,03 %	1 %	10,10 %	0,00 %
1997	6,10 %	2,80 %	1,15 %	0,85 %	1,39 %	1,66 %	1,50 %	2,68 %	1,90 %	0,07 %	-0,31 %	32 %	20,56 %	0,00 %
1998	6,98 %	5,82 %	3,12 %	0,53 %	1,77 %	2,46 %	3,17 %	3,72 %	2,58 %	1,69 %	-0,36 %	31 %	29,91 %	0,00 %
1999	3,97 %	2,51 %	0,95 %	1,84 %	2,15 %	3,26 %	3,17 %	1,88 %	0,93 %	3,95 %	-0,01 %	0 %	21,01 %	0,00 %
2000	8,28 %	2,38 %	2,03 %	4,10 %	5,26 %	6,16 %	4,69 %	1,51 %	2,57 %	10,52 %	0,13 %	2 %	15,72 %	0,00 %
2001	22,77 %	10,68 %	2,61 %	2,02 %	5,67 %	7,83 %	7,81 %	6,52 %	5,81 %	0,40 %	-1,19 %	33 %	46,03 %	0,00 %
2002	19,06 %	10,30 %	4,54 %	0,79 %	3,64 %	5,75 %	6,65 %	6,30 %	7,57 %	3,20 %	-0,81 %	24 %	46,27 %	0,00 %
2003	4,65 %	2,23 %	0,81 %	1,76 %	2,61 %	2,50 %	3,23 %	1,39 %	1,17 %	4,98 %	0,02 %	0 %	20,23 %	0,00 %
2004	3,88 %	0,40 %	1,59 %	1,72 %	1,58 %	1,50 %	1,73 %	0,16 %	0,81 %	3,19 %	-0,06 %	3 %	15,50 %	0,00 %
2005	6,23 %	2,79 %	0,47 %	1,44 %	0,82 %	1,49 %	1,34 %	1,23 %	1,24 %	1,00 %	-0,33 %	35 %	20,63 %	0,00 %
2006	2,94 %	0,02 %	1,18 %	1,23 %	0,50 %	0,68 %	0,14 %	0,60 %	0,43 %	1,84 %	-0,08 %	7 %	13,31 %	0,00 %
2007	2,87 %	0,45 %	0,32 %	0,20 %	0,63 %	1,08 %	0,85 %	0,50 %	0,56 %	1,72 %	-0,04 %	2 %	12,81 %	0,00 %
2008	8,14 %	4,27 %	1,80 %	0,78 %	0,82 %	0,35 %	1,55 %	2,42 %	1,68 %	8,18 %	-0,08 %	1 %	39,07 %	0,00 %
2009	4,23 %	1,55 %	0,52 %	1,65 %	2,27 %	1,34 %	0,43 %	0,50 %	1,75 %	0,82 %	-0,21 %	30 %	37,18 %	0,00 %
2010	1,84 %	1,71 %	1,82 %	2,36 %	1,60 %	1,25 %	0,12 %	1,48 %	3,14 %	5,83 %	0,23 %	20 %	19,15 %	0,00 %
2011	6,86 %	2,59 %	2,05 %	0,68 %	0,27 %	0,57 %	2,40 %	2,18 %	3,57 %	3,73 %	-0,09 %	2 %	33,49 %	0,00 %
<b>Avg.</b>	5,53 %	2,06 %	0,57 %	0,90 %	1,35 %	1,58 %	1,70 %	1,40 %	0,98 %	0,25 %	-0,29 %	36 %	25,12 %	0,00 %

Tabell 5-21 For hvert år vises annualisert systematisk differanserisiko for porteføljene, mens den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig systematisk differanserisiko for hele perioden. Porteføljens systematiske risiko blir beregnet ut fra kapitalverdimodellen relativt til benchmark-porteføljens. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljens systematiske risiko gjennom en regresjon der desilporteføljens rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Annualisert systematisk informasjonsrate														
Year	IR-syst. decile 1	IR-syst. decile 2	IR-syst. decile 3	IR-syst. decile 4	IR-syst. decile 5	IR-syst. decile 6	IR-syst. decile 7	IR-syst. decile 8	IR-syst. decile 9	IR-syst. decile 10	Decile- slope	R <sup>2</sup>	IR-syst. Long- Short	IR-syst. Bench- mark
1987														
1988	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,00	0 %	0,65	0,65
1989	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00	0 %	0,95	0,95
1990	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	0,00	0 %	-1,20	-1,20
1991	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	0,00	0 %	1,81	1,81
1992	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,00	0 %	0,92	0,92
1993	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	0,00	0 %	1,37	1,37
1994	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	-0,55	0,00	0 %	-0,55	-0,55
1995	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	0,00	0 %	2,58	2,58
1996	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,00	0 %	1,41	1,41
1997	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	0,00	0 %	1,51	1,51
1998	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0 %	0,01	0,01
1999	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0 %	0,75	0,75
2000	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0 %	-0,01	-0,01
2001	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,00	0 %	0,78	0,78
2002	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	0,00	0 %	-0,58	-0,58
2003	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	0,00	0 %	2,63	2,63
2004	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	0,00	0 %	1,24	1,24
2005	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,00	0 %	0,32	0,32
2006	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0,00	0 %	1,02	1,02
2007	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48	0,00	0 %	-0,48	-0,48
2008	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	0,00	0 %	-1,62	-1,62
2009	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	0,00	0 %	1,68	1,68
2010	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,00	0 %	1,22	1,22
2011	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	0,00	0 %	-0,15	-0,15
<b>Avg.</b>	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,00	0 %	0,48	0,48

Tabell 5-22 For hvert år vises porteføljenes annualiserte systematiske informasjonsrate, mens den nederste linjene viser annualisert gjennomsnittlig systematisk informasjonsrate for hele perioden. Porteføljenes systematiske informasjonsrate blir i praksis alltid det samme som Sharpe-raten til benchmark-porteføljens. Stigningstallet og forklaringsgraden R<sup>2</sup> blir beregnet ved å forklare desilporteføljens systematiske informasjonsrate gjennom en regresjon der desilporteføljens rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Den systematiske differanserisikoen er, i likhet med den systematiske differanseavkastningen, ikke så predikerbar ut fra desiltilhørighet. Stigningstallet er svakt negativt med en lav forklaringsgrad for de fleste periodene. Den største differanserisikoen er naturlig nok i long-short-porteføljen, som alltid avviker mest fra benchmark.

Når vi ser på tabellen for systematisk informasjonsrate, så ser vi at den er lik for alle porteføljene. Desiltilhørighet har med andre ord ingen påvirkning i hele tatt. Studerer vi litt nærmere, ser vi at den systematiske informasjonsraten til alle porteføljene faktisk tilsvarer benchmark-porteføljens Sharpe-rater, som vi fant tidligere, da tabellen med Sharpe-ratene ble presentert.

### Forklaringsgraden $R^2$

Den siste tabellen relaterer seg ikke til et prestasjonsmål, men viser forklaringsgraden  $R^2$  for hvor stor andel av porteføljenes avkastning som kan forklares ut fra benchmark-avkastningen.  $R^2$  beregnes som følger:  $R^2 = 1 - \sigma(\varepsilon_p)^2 / \sigma(R_p - R_F)^2$ . Telleren viser kvadrert usystematisk risiko, mens nevneren viser meravkastningens varians.

Andel av porteføljeavkastning som kan forklares ut fra benchmarkavkastning, forklaringsgraden $R^2$														
Year	$R^2$ decile 1	$R^2$ decile 2	$R^2$ decile 3	$R^2$ decile 4	$R^2$ decile 5	$R^2$ decile 6	$R^2$ decile 7	$R^2$ decile 8	$R^2$ decile 9	$R^2$ decile 10	Decile-slope	$R^2$	$R^2$ Long-Short	$R^2$ Bench-mark
1987														
1988	0,959	0,953	0,977	0,987	0,993	0,993	0,986	0,981	0,966	0,909	-0,002	6 %	0,274	1,000
1989	0,882	0,931	0,949	0,951	0,964	0,961	0,955	0,918	0,903	0,820	-0,005	13 %	0,099	1,000
1990	0,929	0,937	0,980	0,969	0,986	0,969	0,987	0,950	0,919	0,792	-0,009	21 %	0,267	1,000
1991	0,920	0,929	0,977	0,970	0,991	0,973	0,990	0,955	0,937	0,830	-0,005	10 %	0,082	1,000
1992	0,888	0,908	0,955	0,960	0,974	0,960	0,971	0,950	0,924	0,887	0,001	0 %	0,026	1,000
1993	0,859	0,880	0,932	0,948	0,961	0,921	0,953	0,863	0,852	0,816	-0,006	12 %	0,055	1,000
1994	0,849	0,850	0,931	0,921	0,942	0,947	0,933	0,895	0,853	0,788	-0,004	5 %	0,110	1,000
1995	0,855	0,892	0,936	0,921	0,935	0,933	0,903	0,942	0,900	0,760	-0,005	7 %	0,002	1,000
1996	0,696	0,825	0,872	0,912	0,919	0,926	0,881	0,846	0,875	0,774	0,005	5 %	0,004	1,000
1997	0,774	0,857	0,921	0,958	0,947	0,962	0,931	0,865	0,813	0,688	-0,009	8 %	0,096	1,000
1998	0,878	0,948	0,975	0,982	0,986	0,985	0,980	0,964	0,888	0,829	-0,006	9 %	0,182	1,000
1999	0,837	0,908	0,908	0,909	0,928	0,955	0,976	0,952	0,781	0,633	-0,014	16 %	0,000	1,000
2000	0,476	0,470	0,561	0,641	0,630	0,625	0,688	0,598	0,435	0,349	-0,006	3 %	0,001	1,000
2001	0,684	0,674	0,737	0,819	0,786	0,737	0,713	0,546	0,345	0,246	-0,046	52 %	0,106	1,000
2002	0,768	0,839	0,911	0,940	0,948	0,935	0,907	0,810	0,633	0,488	-0,028	31 %	0,214	1,000
2003	0,722	0,814	0,901	0,921	0,945	0,972	0,949	0,926	0,786	0,689	-0,002	0 %	0,000	1,000
2004	0,779	0,845	0,874	0,941	0,958	0,971	0,937	0,928	0,842	0,705	-0,003	1 %	0,001	1,000
2005	0,847	0,930	0,913	0,937	0,977	0,957	0,940	0,926	0,879	0,695	-0,010	14 %	0,191	1,000
2006	0,821	0,881	0,894	0,926	0,973	0,953	0,962	0,959	0,867	0,729	-0,003	2 %	0,007	1,000
2007	0,827	0,821	0,911	0,933	0,967	0,955	0,951	0,945	0,869	0,753	-0,001	0 %	0,008	1,000
2008	0,876	0,905	0,954	0,968	0,988	0,977	0,964	0,949	0,915	0,499	-0,020	18 %	0,309	1,000
2009	0,843	0,903	0,954	0,970	0,983	0,986	0,964	0,964	0,932	0,704	-0,006	4 %	0,020	1,000
2010	0,851	0,915	0,956	0,971	0,977	0,991	0,963	0,977	0,942	0,850	0,002	1 %	0,105	1,000
2011	0,925	0,954	0,971	0,985	0,991	0,988	0,979	0,976	0,936	0,777	-0,009	17 %	0,266	1,000
<b>Avg.</b>	0,772	0,833	0,909	0,940	0,949	0,945	0,935	0,900	0,795	0,589	-0,012	10 %	0,043	1,000

Tabell 5-23 For hvert år vises andelen av porteføljenes annualiserte meravkastning som kan forklares ut fra benchmark-porteføljens annualiserte meravkastning. Den nederste linjen viser annualisert gjennomsnittlig forklaringsgrad for hele perioden. Stigningstallet og forklaringsgraden  $R^2$  blir beregnet ved å forklare desilporteføljenes forklaringsgrad gjennom en regresjon der desilporteføljenes rangering fra 1 til 10 er de forklarende variablene.

Forklaringsgraden sier noe om hvor aktivt forvaltet en portefølje er. Aktive avvik fra benchmark-porteføljen reduserer porteføljens forklaringsgrad. En veldiversifisert portefølje som følger benchmark tett, vil ha høy forklaringsgrad, mens en svært aktiv portefølje med mye usystematisk risiko vil ha en lav forklaringsgrad.

Som vi ser av tabellen, så ser det ut til at sammenhengen mellom desiltilhørighet og benchmark-porteføljens forklaringsgrad er gitt ved en konkav sammenheng hvor forklaringsgraden avtar når man nærmer seg de ytterste desilene. Som man ser, er long–short-porteføljen den mest aktive porteføljen, mens desilportefølje 5 er den minst aktive porteføljen. Aktivitetsnivået til de ytterste desilene og long–short-porteføljen, er så høyt at en må forvente seg betydelige transaksjonskostnader for å kunne holde slike porteføljer oppdatert fra måned til måned.

### **5.5.8 Oppsummering av porteføljenes prestasjoner**

Hvis en skal oppsummere resultatene fra prestasjonsanalysen, så er vel konklusjonen at desilporteføljetilhørighet i aller høyeste grad forklarer de risikjusterte avkastningsforskjellene mellom desilporteføljene. Dette gjelder både for justert systematisk risiko på mikronivå gjennom Treynor-raten, og justert for total risiko på makronivå gjennom Sharpe-raten. Det samme gjelder for informasjonsraten som i snitt er signifikant forskjellig fra null på 1 %-nivå for de tre ytterste desilene på begge sidene, henholdsvis 1–3 og 8–10. Og når vi dekomponerer informasjonsraten, så finner vi ut at den høye informasjonsraten i hovedsak skyldes alfabidrag gjennom høy usystematisk appraisal-rate og ikke betabidrag gjennom betatilting av en høy systematisk informasjonsrate. Appraisal-raten er i snitt for øvrig signifikant forskjellig fra null avrundet helt ned til 0,0 % signifikansnivå for desilportefølje 1, 2, 8, 9 og 10 i tillegg til long–short-porteføljen.

Videre så ser man at risikomål som markedsbeta, standardavvik, tracking error, usystematisk differanserisiko og systematisk differanserisiko alle har en konveks form når en beveger seg fra desil 1 til desil 10. Det gjør at relative forskjeller i risiko mellom desilporteføljene, ved lineær regresjon, ikke får så høy forklaringsgrad ut fra desiltilhørighet. Hvis man forsøker å forklare hvorfor desilporteføljene oppnår disse resultatene, ut fra effisiensteorien og kapitalverdimodellen, så har man en utfordring. Risikoen avtar generelt sett fra desil 1 frem mot desil 7, og i samme intervallet øker generelt sett avkastningen fra desil til desil. Dette skal



ikke skje ut fra standardtolkningen av effisiensteorien med rasjonelle aktører og kapitalverdimodellen som mål på risikojustert benchmark. Nå er ikke dette noe problem i denne studien, som i stedet har tatt utgangspunkt i "The Adaptive Markets Hypothesis".

For øvrig ser vi som en kuriositet at Treynor-raten ikke egner seg noe særlig til å måle prestasjonene i long–short-porteføljen. For eksempel ser vi at i 1999 får long–short-porteføljen en Treynor-rate på nesten  $-2380$ . Dette skyldes at markedsbeta for den markedsnøytrale long–short-porteføljen var på  $-0,00043$ , mens den annualiserte meravkastningen var på hele 102 %. Da vil Sharpe-raten og appraisal-raten være langt bedre egnede risikomål.

Avslutningsvis så vil jeg si at man ikke må la seg blende av aksjeprisingsmodellens evne til å forutsi ulike aksjegruppers relative avkastningsforskjeller, og la seg lure til å tro at resultatene i samme grad er reproducerbare i virkeligheten. Selv om aksjeprisingsmodellen har forutsett disse avkastningsforskjellene rimelig godt, så er det mange fallgruver som systematisk kan påvirke resultatene. Noen av disse vil jeg gjennomgå i neste delkapittel.

## 5.6 Fallgruver ved backtesting av aksjehandelsstrategier

Når man ønsker å benytte standardisert markedsinformasjon til å forutsi relativ aksjeavkastning, er det flere fallgruver som kan føre til bias i avkastningsresultatene. Målet med denne studien har vært å gjennomføre studien på en slik måte at effekten av disse skjevhetene i størst mulig grad blir redusert. Dette har fra starten av hatt svært høy prioritet og er blant annet en av årsakene til at jeg har valgt å studere det amerikanske aksjemarkedet.

Gjennom WRDS sin UNIX server har jeg hatt tilgang til en unik backtest-database som heter "Point-in-Time". Denne er brukt som hovedkilde i studien, og derfor er jeg trygg på at resultatene som er oppnådd i studien, er reelle, og at tiltakene som er gjort, har bidratt til at betydningen av flere av skjevhetene som jeg nå skal beskrive, ikke har hatt særlig innvirkning på avkastningsresultatene.

### *Data snooping*

Data snooping er noe som skjer når forskere snoker rundt i datamaterialet som er brukt i andre sine studier, og utnytter de kjente egenskapene til å konstruere prediktive modeller som testes på samme database. Studiens resultater blir dermed basert på kjent og akseptert viten.

Fremgangsmåten, faktorklassene, samt noen av variablene som er benyttet i denne studien, er basert på Baker og Haugen (1996) sin studie. Avkastningstallene som blir presentert i studien, er derfor på ingen måte nye eller revolusjonerende, men jeg har ikke sett at andre studier har presentert sine desilporteføljers prestasjoner like grundig. En annen ting som, så vidt jeg vet, er unikt for denne studien, er bruken av AMH og forsøket på å analysere tegn til evolusjon i bedrifts- og aksjekarakteristikkene som aksjeprisingsmodellen benytter til å danne desilporteføljene. I tillegg har jeg ikke sett at "Point-in-Time"-databasen har blitt benyttet på denne typen studier tidligere.

### *Data mining*

Data mining går ut på å identifisere informasjon eller skjulte mønstre i store mengder data. Når man søker gjennom store mengder data, kan man finne mønstre som ved ren tilfeldighet er statistisk signifikante. Med dagens teknologi og tilgang på informasjon har data mining blitt stadig lettere, og en kan på en effektiv måte teste tilfeldige strategier ved å gjennomføre statistiske tester på store mengder data. For å redusere sjansen for at resultatene utelukkende skyldes data mining, kan en for eksempel undersøke om de empiriske funnene er statistisk signifikante over flere tidsperioder, og om de eksisterer i flere markeder.

Denne studien er, som tidligere nevnt, i stor grad basert på Baker og Haugen (1996), som kom frem til lignende avkastningsresultater. Og de empiriske funnene er signifikante for flere tidsperioder, så en kan trygt utelukke at data mining har hatt en betydelig rolle i denne studien.

### *Look-ahead bias*

Look-ahead bias er noe som skjer når en studie benytter data som ennå ikke var kjent på prediksjonstidspunktet, til å foreta prediksjoner om fremtiden. Slike studier vil kunne slå markedsavkastningen fordi data som ble brukt, ikke var tilgjengelig på investeringstidspunktet.

Siden denne studien benytter "Point-in-Time"-databasen, som bare inneholder regnskapstall som faktisk var tilgjengelig på et gitt tidspunkt, kan en i 22 av de 25 årene som studien omfatter, helt utelukke effekten av look-ahead bias. I den resterende perioden, hvor Compustat sin standarddatabase er brukt, har jeg i tråd med vanlig praksis lagt inn en forsinkelse på rapporterte regnskapstall på tre måneder. Sjansen for en eventuell look-ahead

bias i løpet av de siste tre årene av studien hvor Compustat sin standarddatabase ble brukt, bør dermed være kraftig redusert.

### *Survivorship bias*

Når selskaper som blir inaktive, systematisk blir ekskludert fra en database, kan en si at dataene i databasen lider av survivorship bias. Ved studier som er påvirket av survivorship bias, vil en gjerne kunne vise til høyere avkastning enn det som er reelt, fordi databasen er rensket opp. Slike studier ekskluderer dermed selskaper som for eksempel gikk konkurs. Dermed ser studiens resultater bedre ut enn hva de egentlig er.

Denne studien benytter som sagt "Point-in-Time"-databasen, og den inneholder de selskapene som eksisterte på hvert tidspunkt gjennom studieperioden. Der selskaper ekskluderes fra børsen fra en måned til den neste, benyttes siste tilgjengelige omsetningskurs i avkastningstallene. Disse egenskapene ved databasen som er brukt, skal bidra til at studien ikke er påvirket av survivorship bias i nevneverdig grad.

### *Transaksjonskostnader*

Et vanlig argument når man backtester aksjehandelsstrategier, er at resultatene ikke er signifikante etter transaksjonskostnader. For store og likvide selskaper så er transaksjonskostnadene vanligvis lave, mens de for små selskaper kan være betydelige.

Denne studien har bevisst ikke justert for transaksjonskostnader, ettersom hensikten med studien ikke er å handle aksjer i henhold til strategien. Sammensetningen av aksjene i desilporteføljene varierer fra måned til måned, så dette er ikke en langsiktig investeringsstrategi hvor transaksjonskostnadene er ubetydelige. Skulle en for eksempel benytte strategien til å handle alle aksjene i desil 10 og samtidig shortselge alle aksjene i desil 1, så ville transaksjonskostnader sannsynligvis redusert avkastningsresultatene betydelig.

Hensikten med studien er som sagt å forsøke å kartlegge egenskaper ved markedet, og ved å se bort fra transaksjonskostnader får man et tydeligere bilde av hvilken informasjon som ligger i aksjeprisingsmodellen. Hvis man senere skulle ønske å danne tradingstrategier ut fra aksjeprisingsmodellen, så har man alltid muligheten til å kalkulere inn simulerte transaksjonskostnader i etterkant.



## 6. Oppsummering og konklusjon

Midt under finanskrisen satt jeg på handelshøyskolen og lærte om effisiente teorien, rasjonelle markedsaktører og hvordan man basert på effisiente teorien på en elegant måte kan benytte kapitalverdimodellen og andre modeller til å beregne avkastningskrav for ulike kontantstrømmer. Jeg lærte at i et effisient marked kan en i teorien benytte disse avkastningskravene til å verdsette enhver kontantstrøm. Samtidig leste jeg i mediene hvordan toneangivende økonomer argumenterte for at effisiente teorien i sin nåværende form er feil, og at markedsaktører alltid er rasjonelle. Effisiente teorien med sine elegante løsninger ble pekt på som en av årsakene til finanskrisen. Problemet var bare at ingen av disse økonomene hadde noe klart svar på hva som var alternativet til effisiente teorien.

Jeg ville skrive en utredning hvor jeg kunne studere aksjemarkedet, og jeg ønsket å få en bedre innsikt i hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker som har drevet aksjekursene under ulike markedsforhold, og om denne innsikten kunne benyttes til å forutsi relativ fremtidig aksjeavkastning. Den klassiske effisiente teorien sier at dette er bortkastet tidsbruk. Men siden studier har vist at forutsetningene bak denne teorien kan være feil, valgte jeg å ta utgangspunkt i "The Adaptive Markets Hypothesis" (AMH), en ny utgave av effisiente teorien som er basert på evolusjon. AMH sier, i motsetning til effisiente teorien, at det kan være en god idé å kartlegge og kategorisere markedet man befinner seg i.

### 6.1 Oppsummering

Ifølge AMH kan trolig flere teorier og modeller gi gode prediksjoner for hvilke beslutningsvariabler som påvirker aksjeavkastning på ulike tidspunkt. Endringer og trender i markedsaktørenes relative aksjepreferanser kan dermed i teorien gi utslag på hvilke aksjer som i forhold til hverandre på ulike tidspunkter kan få relativt høy og relativt lav aksjeavkastning. Med dette som utgangspunkt valgte jeg å undersøke følgende todelte problemstilling:

- 1) *Hvilke bedrifts- og aksjekarakteristikker kjennetegner aksjeselskaper som under ulike markedsforhold har hatt relativt høy eller relativt lav aksjeavkastning?*
- 2) *I hvilken grad kan de historiske avkastningsforskjellene mellom ulike aksjeselskaper benyttes til å forutsi relativ fremtidig avkastning?*

For å svare på den todelte problemstillingen benyttet jeg Fama–MacBeth-metoden (1973) til å konstruere FM-estimatorer basert på koeffisientene til en dynamisk aksjeprisingsmodell. Modellen benytter regresjonsanalyse på et tverrsnitt av aksjer ved hjelp av minste kvadraters metode, og den beregner forventet relativ aksjeavkastning basert på et bredt spekter med forklarende variabler. De forklarende variablene knytter seg til 53 forskjellige bedrifts- og aksjekarakteristikker fordelt på seks faktorklasser, herunder risikofaktorer, likviditetsfaktorer, prisnivåfaktorer, vekstpotensialfaktorer, prishistorikkfaktorer og sektortilhørighet.

### *Problemstillingens første del*

For å svare på problemstillingens første del brukte jeg Fama–MacBeth-metoden til å vurdere om det finnes tegn til evolusjon i forklaringskraften til FM-estimatorene som aksjeprisingsmodellen benytter. Tegn til evolusjon ville være om FM-estimatorenes fortegn, størrelse og signifikans endret seg i løpet av de ni ulike treårsperiodene som ble studert. Disse treårsperiodene representerte ulike markedsforhold.

Som forventet ble det observert at innenfor treårsperiodene var det naturlig nok ikke like mange statistisk signifikante variabler som det var for hele perioden på 25 år. T-verdiene fra treårsperiodene ble beregnet ut fra en utvalgsstørrelse på 36 måneder, mens hele studieperiodens t-verdier ble beregnet ut fra en utvalgsstørrelse på totalt 300 måneder. For å måle tegn til evolusjon i koeffisientenes fortegn, størrelse og signifikansnivå ble de absolutte verdiene derfor av underordnet betydning, og jeg la i stedet vekt på å analysere endringene i disse verdiene. Funnene viste generelt sett at de forklarende variablenes betydning og signifikans ofte varierte fra periode til periode.

Risikofaktorene varierte i størrelse, men hadde generelt sett negative fortegn. De mest signifikante og betydningsfulle risikofaktorene var henholdsvis VIX-beta, gjeldsgrad og markedsbeta.

Blant likviditetsfaktorene så var det aksjens handelsvolum siste måned (positivt fortegn) og sist år (negativt fortegn) som utmerker seg som spesielt betydningsfulle faktorer. Disse to faktorene ble rangert høyt på signifikansnivå i nesten alle delperiodene, og fortegnet var også stabilt. Likviditetsfaktoren som tar utgangspunkt i forrige måneds aksjekurs, var for øvrig signifikant i to ulike perioder med både positivt og negativt fortegn.

---

Blant prisnivåfaktorene var det bare bokført verdi dividert med markedsverdi og direkteavkastning fra dividende som størrelsesmessig hadde liten betydning som FM-estimator. De andre variablene hadde både signifikante og betydningsfulle koeffisienter i flere perioder. Faktoren "salgsomsetning i prosent av markedsverdi" var signifikant innenfor 5 %-nivå med både negativt og positivt fortegn i ulike perioder. Det ble generelt sett observert høy variasjon i de ulike prisnivåkoeffisientenes størrelse, fortegn og signifikansnivå, noe som indikerer at prisnivåfaktorene generelt sett gir aksjeprisingsmodellen forskjellige signaler på ulike tidspunkt.

Blant vekstpotensialfaktorene var totalkapitalrentabilitet, totalkapitalens omløpshastighet, egenkapitalrentabilitet og driftsmarginen blant de mest betydningsfulle faktorene. De nevnte koeffisientenes gjennomsnittlige størrelse varierte fra periode til periode, men alle hadde som ventet positivt fortegn innenfor de signifikante periodene. En vekstpotensialfaktor som flere ganger endret fortegn fra å være signifikant positivt til å være signifikant negativt, var den prosentmessige årlige endringen i driftsmarginen.

Prishistorikkfaktorene var som gruppe den faktorklassen med flest signifikante variabler, hvorav aksjenes avkastning sist måned og sist år var de to mest betydningsfulle variablene. Funnene var i tråd med kjente reversal- og momentumeffekter fra tidligere studier (Jegadeesh og Titman, 1993; De Bondt og Thaler, 1985). De tekniske FM-estimatorennes fortegn var stabile og som forventet, men størrelsen på den forventede faktoravkastningen syntes å være inne i en avtakende trend. Innenfor AMH-rammeverket kan en tolke dette til at lærekurveeffekter og konkurranse medfører at disse avkastningssammenhengene kan være i ferd med å forsvinne.

### *Problemstillingens andre del*

Basert på kjent informasjon for investorer på slutten av hver måned, ble aksjeprisingsmodellen brukt til å rangere de 3000 aksjene i investeringsuniverset i ti likevektede desilporteføljer, basert på modellens relative avkastningsforventning. Desil 1 hadde den laveste avkastningsforventningen, mens desil 10 hadde den høyeste. Realisert avkastning for de likevektede desilporteføljene ble så beregnet. Porteføljene ble rebalansert i slutten av hver måned, hvorpå avkastningen til de ti desilene ble analysert med ulike prestasjonsmål gjennom hele studieperiodens 25 år fra januar 1987 til desember 2011. Disse prestasjonsmålene ble brukt som mål på modellens evne til å forutsi ulike aksjeselskapers avkastning, noe som var nødvendig for å svare på problemstillingens andre del.

Prestasjonsmålene som ble beregnet, var Treynor-raten, Sharpe-raten, Jensens alfa og informasjonsraten. I tillegg ble informasjonsraten dekomponert i systematisk og usystematisk avkastningsbidrag.

Prestasjonsanalysene viste at desilporteføljetilhørighet i aller høyeste grad forklarte de risikojusterte avkastningsforskjellene mellom desilporteføljene. Dette gjaldt både justert for systematisk risiko på mikronivå gjennom Treynor-raten og justert for total risiko på makronivå gjennom Sharpe-raten. Informasjonsraten viste også en risikojustert meravkastning, og var i snitt signifikant forskjellig fra null på 1 %-nivå for de tre desilene i ytterkant på begge sidene, henholdsvis desil 1–3 og desil 8–10. Da informasjonsraten ble dekomponert, viste det seg at den høye informasjonsraten i hovedsak skyldtes usystematisk alfabidrag gjennom høy appraisal-rate. Aksjeprisingsmodellens evne til å forutsi aksjeselskapers relative fremtidige avkastning basert på historiske avkastningsforskjeller, ble blant annet spesielt godt understreket av en svært høy gjennomsnittlig appraisal-rate på 1,02 for long–short-porteføljen, 0,91 for desilportefølje 10 og –1,21 for desilportefølje 1. Dette bidro til at disse tre porteføljene i en tosidig t-test i snitt var signifikant forskjellig fra null med signifikansnivå helt ned til henholdsvis 0,0043 %, 0,0170 % og 0,0004 %.

Videre så man at risikomål som markedsbeta, standardavvik, tracking error, usystematisk differanserisiko og systematisk differanserisiko alle i snitt hadde en konveks form når man beveget seg fra desil 1 til desil 10. Risikoen avtok generelt sett fra desil 1 frem til desil 7 før den økte igjen mot desil 10. I samme intervall økte i snitt avkastningen konsistent når man beveget seg fra desil til desil. Dette er vanskelig å tolke ut fra effisiensteorien med rasjonelle aktører og kapitalverdimodellen som mål på risikojustert benchmark. Nå er imidlertid ikke dette noe problem i denne studien, som i stedet har tatt utgangspunkt i "The Adaptive Markets Hypothesis". Ifølge den teorien vil ekstraordinære avkastningsmuligheter oppstå, men lærekurveeffekter, konkurranse og evolusjon vil bidra til at disse avkastningsmulighetene reduseres over tid.

---

## 6.2 Konklusjon

Det er tydelig at FM-estimatorene i aksjeprisingsmodellen legger vekt på forskjellige forklarende variabler i ulike perioder. Det var både likviditetsfaktorer, verdifaktorer og vekstpotensialfaktorer som hadde signifikante FM-estimatorer for ulike perioder med både positivt og negativt fortegn. Ut fra "The Adaptive Markets Hypothesis" kan dette tolkes som tegn på evolusjon i investorers aksjepreferanser. Blant de statistisk signifikante prishistorikkfaktorene ble det observert at størrelsen på estimatorene syntes å være inne i en fallende trend fra periode til periode. Ut fra AMH-rammeverket kan en tolke dette til at lærekurveeffekter og konkurranse medfører at de tekniske avkastningssammenhengene over tid kan forsvinne.

Aksjeprisingsmodellens evne til å forutsi aksjeselskapers relative fremtidige avkastning basert på historiske avkastningsforskjeller ble godt understreket som følge av at desilporteføljetilhørighet i høy grad kunne forklare risikojustert meravkastning utover benchmark for de fleste prestasjonsmålene som ble brukt i studien. En dekomponering av informasjonsraten viste en høy appraisal-rate, og at kilden til den risikojusterte meravkastningen hovedsaklig kommer fra usystematiske alfabidrag.

Forklaringsgraden, som sier noe om hvor aktivt forvaltet en portefølje er, viser en konkav form når man beveger seg fra desil til desil. Desil 1 og desil 10 var de mest aktive desilporteføljene, mens desil 5 var den minst aktive porteføljen. Utsiftingen av aksjene i desil 1 og desil 10 er i så måte svært høy fra måned til måned; dette kan derfor ikke ses på som en langsiktig investeringsstrategi. Skulle man handlet på strategien i virkeligheten, så hadde det i praksis blitt en kortsiktig tradingstrategi. Med det høye aktive avviket fra benchmark-porteføljen som strategien forutsetter, er det urealistisk å tro at resultatene til desilporteføljene er mulig å gjenskape i samme omfang dersom man tar hensyn til transaksjonskostnader og skatt.

## 6.3 Forslag til videre studier

Til tross for at aksjeprisingsmodellen som er brukt i studien, ville medført høye transaksjonskostnader i virkeligheten, så viser desilporteføljenes konsistente relative rangering at markedet innenfor modellen faktisk fokuserer på forskjellige variabler i ulike perioder. Flere av fallgruvene som en kan falle i når en backtester aksjestrategier er tatt høyde for, og jeg tror derfor at informasjonen som modellen til enhver tid gir om aksjemarkedet er verdifull. Investorers relative aksjepreferanser endrer seg fra måned til måned, og disse preferanseendringene kan det være verdifullt å kjenne til for kortsiktige tradere som likevel endrer sine posisjoner i markedet fra måned til måned.

Skulle jeg gitt noen forslag til videre studier, så må det være å bruke en lignende aksjeprisingsmodell som et slags filter for å finne aksjer som man ønsker å teste kortsiktige tradingstrategier på. Man kan for eksempel ta utgangspunkt i teknisk analyse hvor en forsøker å time aksjekjøp og salg ut i fra individuell aksjers kortsiktige trender. Det finnes eksempelvis kortsiktige momentum-strategier, breakout-strategier og reversal-strategier. Ved å sortere aksjer ut fra aksjeprisingsmodellens relative avkastningsforventning kan en for eksempel i slutten av hver måned ta utgangspunkt i at det bare er aksjene fra desil 1 og 10 som til enhver tid er med i investeringsuniverset til disse kortsiktige tradingstrategiene. Aksjene som befinner seg i desil 10, vil da være forbeholdt long-posisjoner basert på tradingstrategienes kjøps signaler den påfølgende måneden, mens aksjene som befinner seg i desil 1, vil være forbeholdt short-posisjoner basert på tradingstrategienes salgssignaler den påfølgende måneden. Ved å kun benytte desil 10 til long-posisjoner og desil 1 til short-posisjoner vil forhåpentligvis markedsaktører med en kort investeringshorisont oppnå en ekstra fordel som vil gjøre at aksjeprisingsmodellen kan bidra til å gi et betydelig risikojustert avkastningsbidrag også etter transaksjonskostnader.

---

## 7. Kilder

### *Artikler:*

Baker, Nardin L. & Haugen, Robert A. "Commonality In The Determinants Of Expected Stock Returns". *Journal of Financial Economics*, Vol. 41 No. 3 (1996), pp 401-439.

Carhart, Mark M. "On Persistence in Mutual Fund Performance". *Journal of Finance*, Vol. 52 Issue 1 (1997), pp. 57-82.

Cochrane, John H. "Portfolio Advice for a Multi-Factor World". *Economic Perspectives*, Vol. 23 Issue 3 (1999), pp. 59-68.

De Bondt, Werner F. M. & Thaler, Richard. "Does the Stock Market Overreact?". *Journal of Finance*, Vol. 40 Issue 3 (1985), pp. 793-805.

Fama, Eugene F. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". *Journal of Finance*, Vol. 25 No. 1 (1970), pp. 383-417.

Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. "The Cross-Section of Expected Stock Returns". *Journal of Finance*, Vol 47 Issue 2 (1992), pp. 427-465.

Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. "Common risk factors in the returns on stocks and bonds". *Journal of Financial Economics*, Vol. 33 No. 1 (1993), pp. 3-56.

Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence". *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 3 (2004), pp. 25-46.

Fama, Eugene F. & James D. MacBeth. "Risk, return and equilibrium - empirical tests". *Journal of Political Economy*, Vol. 81 No. 3 (1973), pp. 607-636.

French, Kenneth R. "Stock Returns and the Weekend Effect". *Journal of Financial Economics*, Vol. 8 No. 1 (1980), pp. 55-69.

Grossman, S. & Stiglitz, J. "On the impossibility of informationally efficient markets". *American Economic Review* 70 (1980), pp. 393-408.

Gjølberg, Ole & Johnsen, Thore. "Evaluering av etisk forvaltning: metode, resultat og kostnader". *Norges offentlige utredninger* 2003: 22 (2003), pp. 171-221.

Goodwin, Thomas H. "The Information Ratio". *Financial Analyst Journal*, Vol. 54 No. 4 (1998), pp. 34-43.

Haugen, Robert A. "The January Effect: Still There after All These Years". *Financial Analysts Journal*, Vol. 52 No. 1 (1996), pp. 27-31.

Jegadeesh, Narasimhan & Titman, Sheridan. "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency". *Journal of Finance*, Vol. 48 Issue 1 (1993), pp. 65-97.

Kahneman, Daniel & Tversky, Amos. "Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases". Science, New Series, Vol. 185 No. 4157 (1974), pp. 1124-1131.

Kane, Gregory D. & Meade, Nancy L. "Ratio Analysis Using Rank Transformation". Review of Quantitative Finance and Accounting, Vol. 10 (1997), pp. 59-74.

Lintner, J. "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". The Review of Economic and Statistics, Vol. 47 No. 1 (1965), pp. 13-37.

Lo, Andrew W. "The Adaptive Markets Hypothesis". Journal of Portfolio Management, Vol. 30 No. 5 (2004), pp. 15-29.

Markowitz, Harry. "Portfolio Selection", The Journal of Finance, Vol. 7 No. 1 (1952), pp. 77-91.

Marquering, W., Nisser, J. & Valla, T. "Disappearing anomalies: a dynamic analysis of the persistence of anomalies". Applied Financial Economics, Vol. 16 (2006), pp. 291-302.

Merton, Robert C. "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model". Econometrica, Vol. 41, No. 5 (1973), pp. 867-887.

Mossin, J. "Equilibrium in Capital Asset Market". Econometrica, Vol. 34 No. 4 (1966), pp. 768-783.

Roll, Richard. "A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests. Part I: On Past and Potential Testability of the Theory". Journal of Financial Economics, Vol. 4 (1977), pp. 129-176.

Ross, Stephen A. "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing". Journal of Economic Theory, Vol. 13 (1976), pp. 341-360.

Sharpe, W. F. "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk". The Journal of Finance, Vol. 17 No. 4 (1964), pp. 425-442.

Simon, Herbert A. "Rational choice and the structure of the environment". Psychological Review, Vol. 63 No. 2 (1956), pp. 129-138.

Starmer, C. "Developments in non-expected utility theory: the hunt for a descriptive theory of choice under risk." Journal of Economic Literature, Vol. 38 (2000), pp. 332-382.

Statman, Meir. "How Many Stocks Make a Diversified Portfolio". Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 22 No. 3 (1987), pp. 353-363.

Schwert, William G. "Anomalies and Market Efficiency". The Bradley Policy Research Center - Financial Research and Policy, Working Paper No. FR 02-13 (October 2002).

**Bøker:**

Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2008): "Investments". McGraw-Hill, seventh international edition, 2008.



---

Boye, K. & Koekebakker, S. (2006): "Finansielle emner". Cappelen Akademisk, 14. utgave, 2006.

Brooks, Chris (2008): "Introductory Econometrics for Finance". Cambridge University Press, second edition, 2008.

Campbell, John Y., Lo, Andrew W., MacKinlay, A. Craig. (1996): "The Econometrics of Financial Markets". Princeton University Press, 1996.

Kindleberger, Charles P. & Aliber, Robert Z (2005): "Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises". Palgrave Macmillan: New York.

Klein, Gary. (1999): "Sources of power. How people make decisions." Cambridge, MA: The MIT Press, 1999.

Lo, Andrew W. (2008): "Efficient Markets Hypothesis", "The New Palgrave Dictionary of Economics". Eds. Steven N. Durlauf & Lawrence E. Blume, Palgrave Macmillan, 2008.

Niederhoffer, Victor. (1997): "The Education of a Speculator". John Wiley & Sons, 1997.

Wilson, Edward O. (1975): "Sociobiology: The New Synthesis". Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1975.

Wooldridge J. (2009): "Introductory Econometrics: A Modern Approach". South-Western, fourth international edition, 2009.

**Internett:**

Federal Reserve Bank of St. Louis (2012): "Industrial Production Index (INDPRO)" <<http://alfred.stlouisfed.org/series/downloaddata?seid=INDPRO&cid=3>> (13.02.2012)

French, Kenneth R. (2011): "Industry definitions" <[http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/ftp/Industry\\_Definitions.zip](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/ftp/Industry_Definitions.zip)> (13.02.2012)

Krugman, Paul. (2009): "How Did Economists Get It So Wrong?" The New York Times <<http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html?ref=paulkrugman>> (01.05.2012)

The Wharton School at the University of Pennsylvania: "Wharton Research Data Services" <<http://wrds-web.wharton.upenn.edu/wrds>> (11.04.2012)

**Brukermanualer:**

Standard & Poor's (2008): "Compustat® Backtest Database Packages". McGraw-Hill Companies, 2008.

Standard & Poor's (2007): "Compustat® Xpressfeed: Understanding the Data". McGraw-Hill Companies, 2007.

Standard & Poor's (2007): "Compustat® Xpressfeed: Using the data". McGraw-Hill Companies, 2007.

## 8. Appendiks

### 8.1 Industry definitions, French (2012)

Aksjer deles inn i tolv industrier basert på den firesifrede SIC-koden:

1 NoDur Consumer NonDurables -- Food, Tobacco, Textiles, Apparel, Leather, Toys

0100-0999

2000-2399

2700-2749

2770-2799

3100-3199

3940-3989

2 Durbl Consumer Durables -- Cars, TV's, Furniture, Household Appliances

2500-2519

2590-2599

3630-3659

3710-3711

3714-3714

3716-3716

3750-3751

3792-3792

3900-3939

3990-3999

3 Manuf Manufacturing -- Machinery, Trucks, Planes, Off Furn, Paper, Com Printing

2520-2589

2600-2699

2750-2769

3000-3099

3200-3569

3580-3629

3700-3709

3712-3713

3715-3715

3717-3749

3752-3791

3793-3799

3830-3839

3860-3899

4 Enrgy Oil, Gas, and Coal Extraction and Products

1200-1399

2900-2999

5 Chems Chemicals and Allied Products

2800-2829

2840-2899

6 BusEq Business Equipment -- Computers, Software, and Electronic Equipment

3570-3579

3660-3692

3694-3699

3810-3829

7370-7379

7 Telcm Telephone and Television Transmission

4800-4899

8 Utils Utilities

4900-4949

9 Shops Wholesale, Retail, and Some Services (Laundries, Repair Shops)

5000-5999

7200-7299

7600-7699

10 Hlth Healthcare, Medical Equipment, and Drugs

2830-2839

3693-3693

3840-3859

8000-8099

11 Money Finance

6000-6999

12 Other Other -- Mines, Constr, BldMt, Trans, Hotels, Bus Serv, Entertainment

## 8.2 Forventet faktoravkastning, t-verdier og signifikansnivå

I tabellene nedenfor vises regresjonsmodellens gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier (Fama–MacBeth, 1973) og signifikansnivå for ulike koeffisienter i ulike tidsperioder. Verdiene er beregnet ut fra tidsserien til aksjeprisingsmodellens 53 koeffisienter, med unntak av variabler knyttet til sektortilhørighet. Koeffisientene er sortert i henhold til faktorklasse, og risikofaktorene vises øverst før henholdsvis likviditets-, prisnivå, vekstpotensial- og prishistorikkfaktorene. Etter en tosidig t-test viser grønne haker at koeffisienten i perioden er signifikant innenfor et signifikansnivå på 5 %, mens gult utropstegn viser at koeffisienten er signifikant innenfor et signifikansnivå på 10 %. Rødt kryss indikerer at koeffisientene innenfor 10 %-nivå ikke er signifikant forskjellig fra null.

Tidsperiode:	31.01.1987 - 31.12.1989			31.01.1990 - 31.12.1992			31.01.1993 - 31.12.1995			31.01.1996 - 31.12.1998			31.01.1999 - 31.12.2001		
Faktor	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.
Beta01	-0,18 %	-0,82	✗0,417	0,23 %	1,13	✗0,267	-0,04 %	-0,40	✗0,694	-0,41 %	-1,69	!0,100	-0,07 %	-0,30	✗0,765
Beta02	-4,05 %	-2,57	✓0,015	-0,12 %	-0,15	✗0,885	0,44 %	1,07	✗0,293	-1,12 %	-1,46	✗0,153	-1,32 %	-1,46	✗0,154
Beta03	0,01 %	0,51	✗0,615	-0,01 %	-0,68	✗0,501	-0,01 %	-0,93	✗0,360	-0,03 %	-1,46	✗0,153	0,01 %	0,60	✗0,555
Beta04	-0,01 %	-0,78	✗0,439	-0,01 %	-1,03	✗0,308	-0,01 %	-1,92	!0,062	0,00 %	0,22	✗0,827	0,00 %	-0,63	✗0,535
Beta05	0,01 %	1,25	✗0,218	-0,01 %	-2,22	✓0,033	0,00 %	1,11	✗0,275	0,00 %	0,89	✗0,378	0,00 %	0,15	✗0,882
Beta07	0,04 %	1,10	✗0,279	-0,15 %	-3,13	✓0,003	0,05 %	1,16	✗0,254	0,04 %	1,67	✗0,103	-0,04 %	-1,19	✗0,240
Beta09	0,03 %	1,06	✗0,297	0,00 %	-0,01	✗0,990	0,02 %	3,16	✓0,003	0,00 %	0,14	✗0,893	-0,02 %	-1,16	✗0,253
T_TRT1MA_STD	-0,23 %	-0,85	✗0,400	0,07 %	0,42	✗0,676	-0,19 %	-2,00	!0,053	-0,18 %	-1,26	✗0,215	-0,14 %	-0,69	✗0,497
T_EBITMARG_STD	-0,04 %	-1,03	✗0,310	0,03 %	0,64	✗0,523	0,01 %	0,22	✗0,829	-0,06 %	-1,36	✗0,183	0,05 %	0,89	✗0,380
T_CASHMCAP_STD	0,05 %	1,35	✗0,185	-0,07 %	-1,65	✗0,108	0,06 %	1,73	!0,092	-0,02 %	-0,60	✗0,550	0,04 %	0,77	✗0,449
R_LT_CEQ	-0,26 %	-0,86	✗0,393	0,16 %	0,38	✗0,708	-0,32 %	-1,18	✗0,247	-0,08 %	-0,26	✗0,793	-0,79 %	-2,14	✓0,039
R_TIE	-0,04 %	-0,18	✗0,857	0,03 %	0,12	✗0,907	-0,13 %	-0,60	✗0,550	0,21 %	0,94	✗0,354	0,14 %	0,35	✗0,725
T_mcap	0,15 %	0,84	✗0,404	0,07 %	0,39	✗0,698	-0,07 %	-0,50	✗0,622	0,01 %	0,04	✗0,968	-0,31 %	-0,94	✗0,355
R_prccm	0,23 %	0,43	✗0,669	-0,23 %	-0,36	✗0,719	-0,37 %	-0,81	✗0,426	0,25 %	0,49	✗0,627	-1,17 %	-1,22	✗0,229
T_VOL_MCAP	0,47 %	2,16	✓0,037	1,35 %	6,13	✓0,000	0,89 %	5,12	✓0,000	0,72 %	3,59	✓0,001	1,59 %	4,29	✓0,000
T_VOL_MCAPmovave	-0,92 %	-3,52	✓0,001	-1,24 %	-6,58	✓0,000	-0,94 %	-6,17	✓0,000	-0,66 %	-3,04	✓0,004	-1,24 %	-3,77	✓0,001
EP	-0,05 %	-0,06	✗0,950	0,63 %	0,68	✗0,502	1,04 %	1,48	✗0,148	-2,89 %	-2,16	✓0,038	1,25 %	1,10	✗0,278
BP	-0,02 %	-0,10	✗0,925	0,15 %	0,76	✗0,453	0,20 %	0,98	✗0,334	0,05 %	0,21	✗0,837	-0,20 %	-1,00	✗0,326
R_DVPRICE	-0,49 %	-1,52	✗0,137	-0,10 %	-0,30	✗0,768	-0,29 %	-1,05	✗0,302	-0,20 %	-0,45	✗0,653	-0,25 %	-0,56	✗0,578
CASHMCAP	1,13 %	1,55	✗0,129	-0,04 %	-0,05	✗0,964	-0,84 %	-1,49	✗0,144	2,39 %	2,04	✓0,049	-1,13 %	-0,99	✗0,331
T_SALEMCAP	0,31 %	1,33	✗0,193	0,39 %	1,27	✗0,211	0,55 %	2,55	✓0,015	0,68 %	1,81	!0,079	0,32 %	0,80	✗0,430
SALEMCAP_R1movave	0,14 %	0,19	✗0,853	-0,26 %	-0,40	✗0,692	-0,09 %	-0,15	✗0,882	1,87 %	3,19	✓0,003	-1,22 %	-1,06	✗0,295
R_GROSSMARG	0,35 %	1,26	✗0,217	-0,13 %	-0,51	✗0,614	0,35 %	1,33	✗0,192	0,34 %	1,01	✗0,320	0,13 %	0,33	✗0,744
NI_SALE	-0,22 %	-0,46	✗0,648	-0,32 %	-0,40	✗0,691	-0,21 %	-0,45	✗0,657	-0,53 %	-0,81	✗0,422	-0,01 %	-0,02	✗0,983
T_CAPTURE	-0,03 %	-0,08	✗0,937	0,74 %	1,23	✗0,227	0,03 %	0,06	✗0,955	-0,44 %	-0,69	✗0,494	-0,24 %	-0,31	✗0,758
R_ROE	0,08 %	0,28	✗0,782	-0,12 %	-0,37	✗0,712	0,19 %	0,88	✗0,384	0,53 %	1,96	!0,058	-0,03 %	-0,08	✗0,940
ROA	1,95 %	2,19	✓0,035	0,30 %	0,33	✗0,745	1,16 %	1,88	!0,068	1,35 %	1,68	✗0,102	2,08 %	1,86	!0,071
R_XINT_SALE	-0,53 %	-2,09	✓0,044	-0,89 %	-3,50	✓0,001	0,04 %	0,20	✗0,844	-0,65 %	-1,99	!0,054	-0,56 %	-1,52	✗0,137
R_OIADP_SALE	-0,04 %	-0,11	✗0,912	1,36 %	3,18	✓0,003	0,17 %	0,42	✗0,679	0,30 %	0,77	✗0,447	-0,09 %	-0,12	✗0,903
T_GROSSMARG_R12	-0,06 %	-0,70	✗0,489	-0,01 %	-0,13	✗0,897	-0,03 %	-0,36	✗0,722	-0,04 %	-0,38	✗0,706	-0,09 %	-0,67	✗0,505
T_CAPTURE_R12	0,46 %	2,72	✓0,010	0,40 %	1,63	✗0,112	0,49 %	2,18	✓0,036	0,34 %	2,00	!0,054	0,43 %	1,60	✗0,119
T_SALE_R12	-0,25 %	-1,41	✗0,166	-0,35 %	-1,46	✗0,152	-0,40 %	-1,71	!0,096	-0,25 %	-1,27	✗0,212	-0,84 %	-3,01	✓0,005
T_ROA_R12movave	0,00 %	0,05	✗0,960	-0,02 %	-0,65	✗0,519	0,00 %	0,06	✗0,949	0,02 %	0,83	✗0,411	-0,01 %	-0,30	✗0,769
T_ROE_R12movave	0,00 %	-0,46	✗0,649	0,01 %	0,64	✗0,529	0,00 %	0,01	✗0,996	0,01 %	0,68	✗0,498	0,01 %	0,98	✗0,335
T_SALE_R12movave	-0,16 %	-1,18	✗0,247	-0,17 %	-0,96	✗0,342	-0,12 %	-0,77	✗0,444	-0,30 %	-2,57	✓0,014	0,09 %	0,35	✗0,727
R_OIADP_SALE_R12	0,18 %	1,29	✗0,206	0,35 %	1,38	✗0,176	0,32 %	1,90	!0,066	0,31 %	1,45	✗0,157	-0,47 %	-2,10	✓0,043
T_trt1ma	-4,07 %	-3,77	✓0,001	-3,60 %	-4,13	✓0,000	-3,15 %	-5,54	✓0,000	-4,85 %	-5,71	✓0,000	-3,07 %	-3,52	✓0,001
T_M6RET	1,01 %	1,33	✗0,192	0,27 %	0,63	✗0,534	-0,15 %	-0,41	✗0,685	0,30 %	0,53	✗0,599	0,09 %	0,18	✗0,858
T_M12RET	0,31 %	0,51	✗0,615	1,96 %	4,43	✓0,000	1,66 %	3,95	✓0,000	0,80 %	1,92	!0,063	1,22 %	2,66	✓0,011
T_M24RET	-0,24 %	-0,82	✗0,415	-0,61 %	-1,87	!0,070	0,00 %	0,01	✗0,995	0,16 %	0,68	✗0,502	-0,78 %	-2,86	✓0,007
T_M48RET	0,08 %	0,78	✗0,440	-0,14 %	-1,22	✗0,231	-0,32 %	-3,95	✓0,000	-0,15 %	-1,91	!0,064	-0,24 %	-1,77	!0,085

Tabell 8-1 Regresjonsmodellens gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier (Fama-MacBeth 1973) og signifikansnivå for ulike tidsperioder. Verdiene er beregnet ut fra tidsserien til aksjeprisingsmodellens 53 koeffisienter (med unntak av sektortilhørighet) og er sortert i henhold til koeffisientenes faktorklasse. Risikofaktorene er øverst, deretter kommer henholdsvis likviditets-, prishistorikk-, vekstpotensial- og prishistorikkfaktorene. Etter en tosidig t-test viser grønne haker at koeffisienten i perioden er signifikant innenfor 5 %, mens gult utropstegn viser at koeffisienten er signifikant innenfor 10 %. Rødt kryss indikerer at koeffisientene innenfor 10 %-nivå ikke er signifikant forskjellig fra null.

Tidsperiode:	31.01.2002 - 31.12.2004			31.01.2005 - 31.12.2007			31.01.2008 - 31.12.2010			31.12.2008 - 30.11.2011			31.03.1986 - 30.11.2011		
Faktor	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.	Mean	T	Sig.
Beta01	-0,13 %	-0,49	✗0,628	-0,07 %	-0,86	✗0,395	-0,43 %	-1,56	✗0,128	-0,42 %	-1,62	✗0,114	-0,15 %	-2,15	✓ 0,039
Beta02	0,42 %	0,45	✗0,658	-0,17 %	-0,29	✗0,772	-2,07 %	-1,69	! 0,099	-1,59 %	-1,63	✗0,113	-0,98 %	-3,02	✓ 0,005
Beta03	-0,01 %	-0,54	✗0,594	-0,04 %	-2,91	✓0,006	0,01 %	0,37	✗0,712	0,01 %	0,20	✗0,845	-0,01 %	-0,88	✗ 0,382
Beta04	-0,01 %	-0,97	✗0,336	0,02 %	1,38	✗0,175	0,02 %	0,59	✗0,561	0,03 %	1,09	✗0,281	0,00 %	0,01	✗ 0,993
Beta05	0,02 %	2,11	✓0,042	-0,01 %	-1,23	✗0,226	-0,01 %	-0,63	✗0,531	-0,02 %	-1,21	✗0,233	0,00 %	0,42	✗ 0,678
Beta07	0,08 %	0,95	✗0,348	-0,10 %	-0,92	✗0,364	-0,17 %	-1,00	✗0,323	-0,21 %	-1,90	! 0,066	-0,03 %	-1,03	✗ 0,312
Beta09	-0,01 %	-0,44	✗0,659	0,01 %	1,17	✗0,250	0,04 %	0,70	✗0,487	0,05 %	0,79	✗0,436	0,01 %	0,90	✗ 0,372
T_TRT1MA_STD	-0,23 %	-1,07	✗0,294	0,06 %	0,69	✗0,493	0,01 %	0,07	✗0,944	0,15 %	0,77	✗0,444	-0,12 %	-1,99	! 0,054
T_EBITMARG_STD	0,04 %	1,05	✗0,300	0,00 %	0,12	✗0,905	0,03 %	0,56	✗0,576	0,03 %	0,52	✗0,603	0,01 %	0,76	✗ 0,452
T_CASHMCAP_STD	0,11 %	2,44	✓0,020	0,00 %	-0,13	✗0,894	-0,08 %	-1,20	✗0,238	-0,04 %	-0,74	✗0,466	0,01 %	0,44	✗ 0,663
R_LT_CEQ	-0,64 %	-2,25	✓0,030	-0,11 %	-0,45	✗0,653	-0,29 %	-0,74	✗0,466	-0,32 %	-0,95	✗0,348	-0,26 %	-2,35	✓ 0,024
R_TIE	-0,24 %	-1,10	✗0,281	0,01 %	0,03	✗0,977	-0,29 %	-1,14	✗0,261	-0,21 %	-0,89	✗0,378	-0,01 %	-0,07	✗ 0,942
T_mcap	-0,33 %	-2,01	! 0,052	0,08 %	0,61	✗0,544	-0,10 %	-0,50	✗0,619	0,08 %	0,62	✗0,538	-0,06 %	-0,84	✗ 0,404
R_prcm	-1,17 %	-1,89	! 0,067	0,65 %	1,76	! 0,087	-0,25 %	-0,58	✗0,568	-0,53 %	-1,52	✗0,136	-0,21 %	-1,04	✗ 0,305
T_VOL_MCAP	1,08 %	4,14	✓0,000	0,06 %	0,28	✗0,783	0,64 %	1,80	! 0,080	0,20 %	0,59	✗0,561	0,84 %	9,20	✓ 0,000
T_VOL_MCAPmovave	-1,07 %	-5,00	✓0,000	-0,58 %	-3,14	✓0,003	-0,84 %	-2,56	✓0,015	-0,43 %	-1,58	✗0,122	-0,96 %	-11,36	✓ 0,000
EP	-0,89 %	-1,09	✗0,284	-3,47 %	-2,87	✓0,007	-2,27 %	-2,40	✓0,022	-1,11 %	-1,26	✗0,217	-0,74 %	-2,13	✓ 0,040
BP	0,24 %	1,25	✗0,220	-0,21 %	-0,97	✗0,340	0,15 %	0,82	✗0,419	-0,05 %	-0,37	✗0,716	0,05 %	0,70	✗ 0,491
R_DVPRICE	0,04 %	0,11	✗0,911	-0,69 %	-3,03	✓0,004	0,15 %	0,39	✗0,699	0,02 %	0,08	✗0,935	-0,20 %	-1,64	✗ 0,109
CASHMCAP	-0,68 %	-0,81	✗0,424	2,74 %	2,47	✓0,018	1,75 %	2,27	✓0,029	1,35 %	2,00	! 0,053	0,74 %	2,34	✓ 0,025
T_SALEMCAP	1,06 %	3,19	✓0,003	0,08 %	0,34	✗0,738	-0,10 %	-0,46	✗0,647	-0,02 %	-0,12	✗0,903	0,38 %	3,78	✓ 0,001
SALEMCAP_R1movave	1,02 %	0,81	✗0,422	-1,36 %	-2,04	✓0,049	0,37 %	0,31	✗0,757	0,15 %	0,16	✗0,876	-0,03 %	-0,10	✗ 0,919
R_GROSSMARG	0,62 %	1,85	! 0,072	-0,08 %	-0,37	✗0,714	0,24 %	0,72	✗0,478	0,49 %	1,52	✗0,137	0,26 %	2,48	✓ 0,018
NI_SALE	-0,21 %	-0,39	✗0,696	0,09 %	0,18	✗0,856	0,46 %	1,12	✗0,272	0,31 %	0,70	✗0,488	-0,15 %	-0,80	✗ 0,430
T_CAPTURN	-0,53 %	-0,71	✗0,481	0,27 %	0,65	✗0,521	2,56 %	3,63	✓0,001	2,28 %	4,54	✓0,000	0,41 %	1,98	! 0,055
R_ROE	1,46 %	3,36	✓0,002	-0,03 %	-0,10	✗0,920	0,16 %	0,44	✗0,664	-0,18 %	-0,53	✗0,601	0,25 %	2,13	✓ 0,040
ROA	0,75 %	0,83	✗0,413	2,30 %	3,62	✓0,001	-0,82 %	-1,09	✗0,284	-0,38 %	-0,52	✗0,609	1,03 %	3,54	✓ 0,001
R_XINT_SALE	-0,06 %	-0,22	✗0,824	0,12 %	0,45	✗0,654	0,11 %	0,19	✗0,854	0,74 %	2,18	✓0,036	-0,26 %	-2,35	✓ 0,025
R_OIADP_SALE	1,07 %	2,04	✓0,049	-0,21 %	-0,56	✗0,577	0,95 %	2,03	✓0,050	0,39 %	0,89	✗0,382	0,46 %	2,88	✓ 0,007
T_GROSSMARG_R12	0,01 %	0,14	✗0,890	-0,10 %	-1,10	✗0,277	0,13 %	1,32	✗0,196	0,08 %	0,98	✗0,333	-0,01 %	-0,43	✗ 0,672
T_CAPTURN_R12	0,24 %	1,13	✗0,266	-0,10 %	-0,73	✗0,470	0,13 %	0,61	✗0,548	-0,01 %	-0,06	✗0,955	0,31 %	4,38	✓ 0,000
T_SALE_R12	-0,08 %	-0,35	✗0,727	-0,20 %	-1,36	✗0,184	-0,13 %	-0,59	✗0,560	-0,01 %	-0,05	✗0,959	-0,31 %	-4,22	✓ 0,000
T_ROA_R12movave	-0,01 %	-0,37	✗0,714	0,00 %	0,24	✗0,812	0,01 %	0,61	✗0,546	0,02 %	1,17	✗0,249	0,00 %	-0,14	✗ 0,888
T_ROE_R12movave	0,00 %	0,02	✗0,983	-0,01 %	-2,14	✓0,039	0,02 %	1,62	✗0,115	0,01 %	0,89	✗0,379	0,00 %	0,65	✗ 0,519
T_SALE_R12movave	-0,06 %	-0,39	✗0,697	0,10 %	0,82	✗0,415	-0,03 %	-0,19	✗0,851	-0,02 %	-0,12	✗0,907	-0,09 %	-1,63	✗ 0,112
R_OIADP_SALE_R12	0,01 %	0,03	✗0,979	0,34 %	2,11	✓0,042	-0,51 %	-2,01	! 0,052	-0,27 %	-1,19	✗0,242	0,08 %	1,12	✗ 0,270
T_trt1ma	-2,23 %	-2,56	✓0,015	-1,03 %	-1,34	✗0,190	-1,03 %	-1,11	✗0,276	-1,41 %	-1,52	✗0,136	-2,86 %	-9,30	✓ 0,000
T_M6RET	-0,06 %	-0,10	✗0,923	1,29 %	3,06	✓0,004	-0,42 %	-0,50	✗0,623	-0,93 %	-1,20	✗0,237	0,32 %	1,58	✗ 0,122
T_M12RET	1,03 %	2,05	✓0,047	-0,19 %	-0,58	✗0,569	-0,23 %	-0,47	✗0,641	0,05 %	0,11	✗0,910	0,79 %	4,91	✓ 0,000
T_M24RET	-0,29 %	-1,23	✗0,227	-0,12 %	-0,61	✗0,549	-0,54 %	-1,70	! 0,098	-0,35 %	-1,26	✗0,216	-0,27 %	-3,02	✓ 0,005
T_M48RET	-0,17 %	-1,42	✗0,164	0,02 %	0,31	✗0,757	-0,20 %	-1,20	✗0,239	-0,09 %	-0,60	✗0,554	-0,13 %	-3,46	✓ 0,001

Tabell 8-2 Regresjonsmodellens gjennomsnittlige forventede faktoravkastning, t-verdier (Fama–MacBeth 1973) og signifikansnivå for ulike tidsperioder. Verdiene er beregnet ut fra tidsserien til aksjeprisindeksmodellens 53 koeffisienter (med unntak av sektortilhørighet), og er sortert i henhold til koeffisientenes faktorklasse. Risikofaktorene er øverst, deretter kommer henholdsvis likviditets-, prisnivå, vekstpotensial- og prishistorikkfaktorene. Etter en tosidig t-test viser grønne haker at koeffisienten i perioden er signifikant innenfor 5 %, mens gult utropstegn viser at koeffisienten er signifikant innenfor 10 %. Rødt kryss indikerer at koeffisientene innenfor 10 %-nivå ikke er signifikant forskjellig fra null.

## 8.3 Benchmark-porteføljens bedrifts- og aksjekarakteristikker

Nedenfor presenteres tabeller med deskriptiv statistikk, for hvert år fra 1987 til 2011, som beskriver hva som kjennetegnet benchmark-porteføljens gjennomsnittlige bedrifts- og aksjekarakteristikker. Benchmark-porteføljen inneholder som sagt alle aksjene i investeringsuniverset, og for hvert år gjennom hele studieperioden blir gjennomsnittsverdien til de uttransformerte variablene i modellen presentert i tabellene nedenfor. Variablene er gruppert i tabeller ut fra aksjeprisindeksmodellens ulike faktorklasser.

Risikofaktorer												
Year	Beta 24 Month Rolling Return on the S&P 500 Index	Beta 24 Rolling One Month VIX Change	Beta24 Rolling One Month IPT-Index Change	Beta 24 Rolling One Month CPI-Index Change	Beta 24 Rolling One month HPR 30 Day Bill	Beta 24 Rolling Yield spreads: 30Yr T-Bond - 1Yr T-Bond	Beta 24 Rolling Yield spreads: 30Yr Baa - 30Yr T-Bond	2 Year Trailing Monthly Total Stock Return Volatility	2 Year Trailing EBIT Margin (Earnings Risk) Volatility	2 Year Trailing Cashflow Yield Volatility	Debt to Equity	Times interest earned
1987	0,95	-0,06	-0,28	-0,62	-3,18	-1,61	-0,16	11,07 %	29,18 %	6,11 %	2,80	29,06
1988	1,06	-0,14	-4,05	3,43	-43,61	-5,90	-2,48	12,42 %	26,25 %	6,80 %	2,95	29,73
1989	1,03	-0,13	-6,48	4,13	-12,80	-1,52	-2,46	11,49 %	30,59 %	6,47 %	3,02	34,72
1990	0,90	-0,12	4,97	-4,04	7,54	-2,28	7,87	9,79 %	39,76 %	5,35 %	3,03	44,65
1991	1,19	-0,18	0,13	-13,08	-21,84	0,82	11,89	12,21 %	59,44 %	7,71 %	2,86	47,45
1992	1,03	-0,20	-2,88	-13,88	-9,37	0,11	8,01	13,53 %	121,47 %	33,21 %	2,68	48,94
1993	0,71	-0,16	-1,02	-8,77	-2,19	-0,80	8,30	12,84 %	212,45 %	61,19 %	2,43	53,90
1994	1,06	-0,09	0,24	-1,42	-27,08	0,73	13,47	11,47 %	166,56 %	43,73 %	2,79	64,74
1995	0,92	-0,07	-1,10	2,06	4,33	-0,31	10,05	10,46 %	130,46 %	15,70 %	2,86	69,49
1996	0,96	-0,05	0,57	-0,18	10,81	0,12	-1,57	10,56 %	146,67 %	9,60 %	2,75	77,78
1997	0,78	-0,10	1,19	-2,37	-7,32	2,91	-3,36	10,96 %	126,23 %	6,36 %	2,77	81,96
1998	0,83	-0,12	-0,91	-3,56	19,98	3,33	-4,86	11,58 %	90,28 %	4,17 %	2,78	94,33
1999	1,06	-0,17	-5,26	1,28	-1,96	11,29	2,56	14,61 %	124,00 %	6,44 %	2,74	90,99
2000	0,86	-0,20	-3,82	4,58	-19,39	3,44	1,43	18,98 %	215,65 %	9,98 %	2,65	75,23
2001	0,82	-0,27	-0,40	5,07	-5,18	0,89	-5,63	18,35 %	205,32 %	10,30 %	2,74	60,41
2002	1,11	-0,31	-0,65	-0,50	-0,60	0,08	-5,42	16,07 %	236,21 %	20,15 %	2,80	49,64
2003	1,12	-0,31	-1,58	-5,26	-26,72	1,07	-5,69	14,59 %	251,79 %	13,32 %	2,88	58,62
2004	1,17	-0,27	-1,44	-5,33	-70,38	4,86	-3,09	13,14 %	217,60 %	13,49 %	2,75	76,54
2005	1,48	-0,19	-0,02	-4,34	-9,26	0,77	3,33	10,92 %	162,72 %	11,61 %	2,72	102,16
2006	1,70	-0,17	0,28	-1,70	-0,13	0,07	-0,98	10,20 %	189,97 %	8,94 %	2,62	95,40
2007	1,33	-0,11	-0,69	-0,86	-2,97	-1,26	-0,79	9,73 %	200,68 %	5,28 %	2,52	94,99
2008	1,10	-0,13	-1,43	-0,50	10,29	-1,66	-4,32	10,81 %	195,00 %	9,62 %	2,58	102,37
2009	1,32	-0,21	-1,12	3,26	-7,63	0,89	-1,00	16,24 %	223,48 %	22,48 %	2,58	104,74
2010	1,39	-0,25	0,11	3,81	-79,58	5,27	-1,04	17,54 %	214,60 %	22,93 %	2,24	106,76
2011	1,27	-0,22	-0,45	-1,32	233,95	3,50	0,13	12,75 %	214,41 %	16,21 %	2,25	119,19

Tabell 8-3 De gjennomsnittlige verdiene til benchmark-porteføljens tolv risikofaktorer for hvert år gjennom hele studieperioden.



Sektortilhørighet (Fama & French Industry Classification)												
Year	1 NoDur Consumer NonDurable s – Food, Tobacco, Textiles, Appare	2 Durbl Consumer Durables – Cars, TV's, Furniture, Household A	3 Manuf Manufacturi ng – Machinery, Trucks, Planes, Off Furn, P	4 Enrgy Oil, Gas, and Coal Extraction and Products	5 Chems Chemicals and Allied Products	6 BusEq Business Equipment – Computers, Software, and Electron	7 Telcm Telephone and Television Transm	8 Utils Utilities	9 Shops Wholesale, Retail, and Some Services (Laundries, Repair)	10 Hlth Healthcare, Medical Equipment, and Drugs	11 Money Finance	12 Other – Mines, Constr, BldMT, Trans, Hotels, Bus Serv
1987	7,0 %	3,1 %	13,7 %	3,7 %	3,2 %	13,5 %	2,2 %	7,2 %	9,9 %	5,3 %	14,6 %	12,0 %
1988	7,3 %	3,3 %	14,1 %	3,7 %	3,3 %	13,1 %	2,6 %	7,6 %	10,4 %	5,3 %	16,1 %	12,3 %
1989	7,3 %	3,1 %	13,6 %	3,8 %	3,2 %	12,8 %	2,7 %	7,1 %	10,3 %	6,0 %	16,6 %	12,9 %
1990	7,3 %	2,9 %	13,3 %	4,5 %	3,2 %	12,2 %	3,0 %	7,3 %	10,4 %	6,2 %	16,3 %	12,7 %
1991	7,2 %	2,7 %	13,2 %	4,4 %	3,4 %	12,7 %	2,9 %	7,1 %	10,1 %	8,0 %	15,6 %	12,2 %
1992	7,1 %	2,9 %	12,9 %	4,3 %	3,2 %	13,4 %	2,7 %	6,7 %	10,1 %	9,4 %	15,4 %	11,6 %
1993	6,5 %	3,1 %	12,9 %	4,6 %	3,3 %	13,9 %	2,7 %	6,1 %	10,4 %	9,2 %	15,1 %	11,9 %
1994	6,1 %	3,1 %	11,6 %	4,1 %	2,9 %	13,0 %	3,0 %	5,4 %	10,7 %	8,8 %	19,5 %	11,5 %
1995	6,2 %	2,8 %	11,7 %	3,9 %	2,8 %	14,6 %	3,0 %	5,1 %	10,0 %	8,3 %	21,1 %	10,4 %
1996	5,5 %	2,6 %	12,0 %	4,1 %	2,6 %	14,7 %	3,3 %	5,1 %	9,2 %	8,7 %	21,4 %	10,8 %
1997	5,4 %	2,6 %	12,5 %	4,5 %	2,6 %	14,2 %	3,3 %	4,9 %	9,1 %	8,2 %	22,2 %	10,4 %
1998	5,2 %	2,6 %	12,0 %	4,1 %	2,6 %	14,7 %	3,5 %	4,6 %	9,2 %	7,6 %	22,3 %	11,5 %
1999	5,1 %	2,5 %	11,5 %	3,6 %	2,3 %	16,4 %	3,6 %	4,5 %	9,4 %	7,8 %	21,5 %	11,8 %
2000	4,8 %	2,3 %	10,6 %	3,9 %	2,2 %	19,9 %	3,5 %	3,8 %	8,4 %	9,8 %	19,9 %	10,9 %
2001	4,9 %	2,4 %	10,3 %	4,1 %	2,2 %	17,5 %	3,1 %	3,5 %	9,0 %	9,7 %	22,3 %	11,0 %
2002	4,8 %	2,4 %	9,9 %	3,4 %	2,2 %	17,8 %	3,1 %	3,3 %	9,3 %	9,2 %	23,5 %	11,1 %
2003	4,6 %	2,3 %	9,3 %	3,7 %	2,1 %	18,1 %	3,2 %	3,2 %	9,0 %	9,4 %	23,9 %	11,1 %
2004	4,6 %	2,2 %	9,4 %	4,1 %	2,2 %	18,5 %	3,3 %	3,2 %	8,9 %	10,1 %	21,9 %	11,7 %
2005	4,6 %	2,2 %	9,6 %	4,6 %	2,2 %	17,3 %	3,2 %	3,2 %	9,1 %	9,4 %	22,2 %	12,3 %
2006	4,6 %	2,0 %	9,4 %	4,7 %	2,2 %	17,0 %	3,0 %	3,2 %	8,9 %	9,2 %	22,4 %	13,2 %
2007	4,5 %	2,2 %	9,2 %	4,8 %	2,4 %	16,5 %	3,0 %	3,3 %	9,2 %	9,3 %	22,0 %	13,5 %
2008	4,6 %	2,2 %	9,4 %	5,7 %	2,4 %	16,2 %	2,8 %	3,5 %	9,1 %	9,1 %	21,7 %	13,4 %
2009	4,5 %	2,2 %	9,2 %	5,5 %	2,3 %	16,4 %	2,7 %	3,6 %	9,2 %	9,7 %	21,2 %	13,6 %
2010	4,7 %	2,3 %	9,3 %	5,6 %	2,3 %	16,5 %	2,8 %	3,6 %	9,2 %	9,5 %	20,1 %	13,7 %
2011	4,7 %	2,3 %	9,3 %	5,5 %	2,3 %	15,8 %	2,8 %	3,5 %	9,2 %	9,5 %	20,8 %	13,6 %

Tabell 8-4 For hvert år gjennom hele studieperioden viser tabellen hvor mange prosent av aksjene i benchmark-porteføljen som tilhører ulike sektorer.

Likviditetsfaktorer					Prisnivåfaktorer						
Year	Market Cap.	Price - Close - Monthly	Monthly Trading Volume to Market Cap	12 Month moving average of Monthly Trading Volume to Market Cap	Year	Earnings to Price	Book to Price	Dividend to Price	Cashflow to Price	Sales to Price	2 Year moving average of Sales to Price Trend
1987	1036,19	25,72	7,50 %	7,06 %	1987	2,60 %	59,12 %	2,17 %	7,95 %	163,40 %	0,99 %
1988	1004,59	22,31	5,91 %	6,54 %	1988	4,43 %	67,66 %	2,45 %	10,40 %	191,69 %	2,94 %
1989	1107,87	23,71	6,57 %	6,13 %	1989	4,79 %	61,89 %	2,30 %	10,70 %	181,08 %	2,89 %
1990	1179,01	21,86	6,23 %	6,35 %	1990	4,60 %	71,83 %	2,74 %	11,77 %	216,18 %	2,10 %
1991	1325,85	22,79	7,61 %	6,83 %	1991	2,62 %	68,07 %	2,49 %	9,69 %	205,58 %	2,33 %
1992	1402,39	23,09	8,01 %	8,60 %	1992	1,24 %	59,45 %	2,01 %	7,66 %	173,14 %	1,30 %
1993	1447,16	23,11	8,77 %	8,57 %	1993	1,08 %	52,94 %	1,67 %	7,20 %	154,77 %	1,23 %
1994	1410,84	22,73	8,33 %	8,76 %	1994	2,22 %	52,77 %	1,65 %	7,61 %	140,63 %	1,61 %
1995	1668,28	24,66	10,09 %	9,07 %	1995	3,55 %	51,15 %	1,62 %	8,49 %	133,29 %	1,78 %
1996	2104,77	27,61	11,37 %	11,00 %	1996	3,66 %	45,63 %	1,56 %	8,01 %	115,25 %	1,50 %
1997	2704,06	30,97	11,28 %	10,92 %	1997	3,12 %	42,42 %	1,45 %	7,16 %	101,33 %	1,35 %
1998	3420,95	32,45	11,72 %	11,32 %	1998	2,99 %	43,62 %	1,41 %	7,13 %	102,27 %	1,88 %
1999	4140,78	29,97	13,40 %	12,80 %	1999	2,27 %	48,94 %	1,47 %	7,22 %	116,79 %	2,94 %
2000	4748,22	30,36	16,60 %	15,41 %	2000	2,94 %	50,49 %	1,53 %	8,05 %	124,62 %	3,22 %
2001	4216,43	27,75	14,20 %	14,20 %	2001	1,43 %	56,34 %	1,45 %	7,43 %	135,37 %	3,72 %
2002	3773,20	26,25	14,49 %	14,20 %	2002	-2,69 %	57,48 %	1,34 %	4,30 %	123,45 %	3,49 %
2003	3698,77	25,81	15,27 %	14,31 %	2003	-1,39 %	55,80 %	1,31 %	5,21 %	122,07 %	2,10 %
2004	4562,20	31,24	16,83 %	16,57 %	2004	1,74 %	43,36 %	1,16 %	5,80 %	92,50 %	0,81 %
2005	4987,48	34,45	16,98 %	16,72 %	2005	2,89 %	43,17 %	1,23 %	6,43 %	89,35 %	0,55 %
2006	5427,42	36,85	18,82 %	17,74 %	2006	3,09 %	41,72 %	1,27 %	6,25 %	85,97 %	1,49 %
2007	6032,70	40,18	21,71 %	19,32 %	2007	3,16 %	42,83 %	1,34 %	6,26 %	87,08 %	1,39 %
2008	5097,83	33,68	25,22 %	23,07 %	2008	2,54 %	62,25 %	1,92 %	7,37 %	132,49 %	2,95 %
2009	3818,19	24,57	23,78 %	24,83 %	2009	-3,83 %	80,97 %	2,35 %	3,82 %	184,66 %	5,36 %
2010	4850,00	29,15	20,68 %	21,99 %	2010	-0,68 %	59,12 %	1,46 %	4,83 %	116,29 %	2,82 %
2011	5621,16	33,10	19,97 %	19,29 %	2011	2,03 %	57,28 %	1,46 %	6,93 %	114,09 %	0,01 %

Tabell 8-5 De gjennomsnittlige verdiene til benchmark-porteføljens fire likviditetsvariabler og seks prisnivåvariabler for hvert år gjennom hele studieperioden.



Vekstpotensialfaktorer, del 1 av 2										
Year	Gross Profit Margin	Net Income as % of Sale	Capital Turnover	Return to Common Equity	Return on total Assets	Interest Expense as % of Sale	EBIT as % of Sale	Gross Profit Margin Year over Year change	Capital Turnover Year over Year change	SALE Year over Year change
1987	34,76 %	4,47 %	104,78 %	6,53 %	7,47 %	4,12 %	12,83 %	2,66 %	-0,91 %	16,33 %
1988	35,31 %	5,49 %	105,20 %	8,44 %	7,98 %	6,00 %	13,53 %	0,62 %	5,67 %	20,72 %
1989	35,52 %	5,58 %	107,05 %	9,07 %	8,14 %	7,73 %	13,67 %	1,02 %	5,91 %	20,63 %
1990	35,36 %	5,25 %	106,44 %	7,99 %	8,04 %	8,03 %	13,36 %	-0,05 %	3,41 %	18,50 %
1991	35,17 %	4,48 %	108,19 %	6,57 %	7,22 %	7,65 %	12,82 %	0,24 %	3,68 %	15,22 %
1992	35,60 %	3,64 %	106,41 %	4,45 %	6,24 %	6,90 %	12,40 %	1,24 %	0,44 %	13,10 %
1993	36,11 %	3,96 %	106,65 %	3,67 %	6,09 %	5,42 %	12,57 %	1,12 %	3,02 %	16,15 %
1994	37,51 %	5,11 %	100,43 %	5,02 %	6,11 %	4,52 %	14,37 %	1,51 %	2,77 %	18,44 %
1995	38,49 %	6,08 %	98,62 %	6,66 %	6,86 %	3,23 %	15,61 %	0,84 %	4,94 %	22,14 %
1996	38,64 %	6,32 %	95,64 %	6,76 %	7,17 %	4,14 %	16,45 %	0,48 %	3,76 %	24,44 %
1997	38,87 %	6,61 %	93,09 %	7,40 %	7,53 %	3,91 %	17,26 %	0,79 %	3,08 %	27,92 %
1998	39,40 %	6,60 %	91,53 %	8,12 %	7,62 %	4,10 %	17,62 %	1,13 %	2,19 %	28,24 %
1999	39,41 %	5,24 %	90,20 %	5,48 %	5,83 %	4,67 %	16,53 %	-0,54 %	2,62 %	24,67 %
2000	40,79 %	5,23 %	86,38 %	4,02 %	3,95 %	6,22 %	16,50 %	0,38 %	3,06 %	28,71 %
2001	40,58 %	5,64 %	86,51 %	3,66 %	4,96 %	5,13 %	16,84 %	-1,96 %	7,03 %	27,59 %
2002	40,87 %	3,23 %	82,24 %	-1,09 %	3,57 %	4,29 %	15,36 %	-2,79 %	2,23 %	11,21 %
2003	42,63 %	4,25 %	80,13 %	0,34 %	4,16 %	4,52 %	16,01 %	4,56 %	2,42 %	10,48 %
2004	43,64 %	6,20 %	81,60 %	4,31 %	5,25 %	4,22 %	16,41 %	5,42 %	2,82 %	17,17 %
2005	43,66 %	7,99 %	83,36 %	7,42 %	6,55 %	4,63 %	17,27 %	2,87 %	5,50 %	21,79 %
2006	43,12 %	8,02 %	84,36 %	8,70 %	6,61 %	4,60 %	17,06 %	-0,27 %	6,17 %	22,16 %
2007	42,42 %	8,09 %	84,91 %	8,48 %	6,43 %	4,79 %	16,95 %	0,77 %	4,04 %	19,17 %
2008	42,13 %	7,13 %	83,79 %	7,64 %	6,01 %	4,83 %	16,47 %	-1,34 %	2,34 %	17,53 %
2009	41,12 %	2,89 %	86,54 %	-2,05 %	4,54 %	4,86 %	14,57 %	-5,52 %	5,29 %	8,25 %
2010	41,38 %	3,45 %	80,85 %	1,79 %	4,65 %	4,62 %	14,30 %	-2,59 %	-3,49 %	2,29 %
2011	42,74 %	5,92 %	81,94 %	5,16 %	5,88 %	4,41 %	15,92 %	1,73 %	4,48 %	16,36 %

Tabell 8-6 Tabellen viser de gjennomsnittlige verdiene til ti av benchmark-porteføljens 14 vekstpotensialfaktorer for hvert år gjennom hele studieperioden.

Vekstpotensialfaktorer, del 2 av 2					Prishistorikkfaktorer					
Year	2 Year moving average of Return on total Assets Trend	2 Year moving average of Return to Common Equity Trend	2 Year moving average of SALE Trend	EBIT as % of Sale Year over Year change	Year	Monthly Total Return -including Dividends	Previous 6 Month Stock Return	Previous 12 Month Stock Return	Previous 24 Month Stock Return	Previous 48 Month Stock Return
1987	-19,32 %	-42,70 %	20,97 %	-10,00 %	1987	0,03 %	9,44 %	19,07 %	60,72 %	104,86 %
1988	-13,03 %	-35,34 %	22,13 %	-2,30 %	1988	2,62 %	3,96 %	-0,42 %	17,16 %	92,39 %
1989	1,54 %	-12,02 %	26,63 %	-4,30 %	1989	2,33 %	13,34 %	26,18 %	25,45 %	90,65 %
1990	-2,45 %	-3,45 %	25,36 %	-8,95 %	1990	-0,97 %	-2,97 %	6,01 %	34,51 %	55,59 %
1991	-11,48 %	-18,74 %	21,94 %	-9,67 %	1991	3,61 %	21,50 %	30,09 %	35,92 %	63,89 %
1992	-12,75 %	-33,61 %	19,16 %	-8,41 %	1992	2,49 %	12,17 %	37,27 %	74,93 %	110,83 %
1993	-12,02 %	-35,24 %	17,89 %	3,63 %	1993	2,19 %	17,26 %	33,93 %	84,24 %	110,12 %
1994	-5,20 %	-26,09 %	20,98 %	0,50 %	1994	0,51 %	5,00 %	17,03 %	56,91 %	137,66 %
1995	-7,37 %	-13,34 %	23,89 %	1,91 %	1995	2,98 %	16,68 %	24,04 %	44,50 %	139,16 %
1996	-2,78 %	-4,23 %	27,49 %	1,46 %	1996	2,32 %	13,62 %	38,90 %	71,44 %	140,97 %
1997	1,91 %	-15,50 %	29,73 %	3,83 %	1997	2,77 %	18,60 %	31,83 %	79,35 %	136,87 %
1998	1,72 %	-16,13 %	32,34 %	-0,41 %	1998	0,82 %	2,55 %	23,87 %	60,74 %	146,07 %
1999	-4,37 %	-7,51 %	34,56 %	-7,74 %	1999	2,58 %	17,15 %	24,13 %	50,58 %	134,59 %
2000	-5,35 %	-10,85 %	33,22 %	-2,95 %	2000	2,50 %	26,29 %	67,97 %	111,10 %	151,37 %
2001	-5,27 %	-11,18 %	32,56 %	-1,69 %	2001	2,82 %	8,57 %	18,99 %	54,05 %	83,82 %
2002	-8,53 %	-3,00 %	30,58 %	-14,73 %	2002	0,67 %	3,12 %	14,47 %	34,83 %	57,42 %
2003	-10,98 %	-6,18 %	17,98 %	-3,48 %	2003	4,05 %	25,33 %	25,51 %	36,92 %	67,04 %
2004	-8,17 %	-4,17 %	14,65 %	1,59 %	2004	2,09 %	14,98 %	57,36 %	79,16 %	108,91 %
2005	-4,30 %	-10,25 %	20,91 %	0,14 %	2005	1,48 %	12,48 %	24,11 %	99,45 %	142,20 %
2006	0,31 %	-22,24 %	25,49 %	-1,46 %	2006	1,87 %	9,55 %	24,68 %	56,07 %	180,08 %
2007	2,27 %	-16,52 %	25,73 %	-1,08 %	2007	0,51 %	9,07 %	19,13 %	49,11 %	204,65 %
2008	-2,66 %	-7,00 %	23,05 %	-9,24 %	2008	-3,40 %	-8,99 %	-9,86 %	9,53 %	75,16 %
2009	-13,12 %	-25,65 %	20,09 %	-19,84 %	2009	4,49 %	15,39 %	-12,09 %	-28,29 %	6,73 %
2010	-17,58 %	-54,42 %	12,64 %	-11,28 %	2010	2,71 %	14,09 %	57,55 %	19,30 %	12,04 %
2011	-14,18 %	-52,38 %	10,12 %	-0,53 %	2011	0,81 %	12,26 %	27,38 %	108,15 %	13,03 %

Tabell 8-7 De gjennomsnittlige verdiene til benchmark-porteføljens vekstpotensialfaktorer og prishistorikkfaktorer for hvert år gjennom hele studieperioden.