

En praktisk anvendelse av moderne porteføljeteori

Den optimale porteføljen

Daniel André Fagerli og Jostein Hole

Veileder: Frode Sættem

UTREDNING I FORDYPNINGSOMRÅDET FINANSIELL ØKONOMI

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen inntar ansvar for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Denne utredningen anvender moderne porteføljeteori med det formål å konstruere optimale porteføljer som gir risikojustert meravkastning på Oslo Børs (OSEBX). Den optimale porteføljen er sammensatt av passiv indeksforvaltning og aktive porteføljer. Konstrueringen av den optimale blandingen mellom passiv- og aktiv portefølje bygger på rammeverket til Treynor og Black som ble introdusert i 1973. Denne metoden og resultatene den gir er kritisk avhengig av inndata. Det er derfor en subjektiv vurdering underveis av hva som anses som god informasjon inn i optimeringsmodellen. For å vurdere nærmere prestasjonen til optimeringsmodellen, blir den optimale porteføljen sammenlignet med en enkel likevektet strategi. Dette for å vurdere om en eventuell risikojustert meravkastning i den optimale porteføljen kunne vært enda større ved å benytte en enkel strategi som ikke krever noen beregninger.

Utredningen starter med å klargjøre forskjellene mellom passiv og aktiv forvaltning, og empiriske erfaringer vedrørende aktive strategier. Det er indikasjoner på at det finnes gode forvaltere som evner å skape risikojustert meravkastning. De samme studiene, som er gjort på fondsnivå, viser imidlertid at meravkastningene oftest forsvinner når det tas høyde for forvaltningskostnader. Det blir også vist at de få som evner å skape meravkastning sjelden klarer dette over tid. Videre er det en presentasjon av moderne porteføljeteori som bygger på Markowitz (1952) sitt rammeverk. I dette inngår faktormodeller som forklarer avkastning og risiko i aksjer eller porteføljer, samt porteføljekonstruksjon som kombinerer porteføljer på en optimal måte.

Den empiriske undersøkelsen tar del i det norske aksjemarkedet. Utredningen har benyttet ukeporteføljene til DnB NOR Markets som inndata til den aktive delen, mens indeksen OSEBX er benyttet som passiv portefølje. Resultatene viser at den optimale porteføljen har oppnådd en meravkastning på 7,4 prosent etter kostnader i de 114 ukene som er optimert. Den risikojusterte meravkastningen målt ved informasjonsrate er på 0,82. Resultatene er meget gode ut ifra tidligere empiriske studier av informasjonsrater, men de er i midlertidig ikke statistisk signifikant med et signifikansnivå på 5 prosent.

Mer interessant er en sammenligning mellom den teoretiske modellen og en enkel likevektet modell. Det viser seg at en enkel likevektet modell, med samme vektorer i aktiv og passiv portefølje som den optimale porteføljen, oppnådde et bedre resultat. Den teoretiske optimeringsmodellen har derfor kommet til kort for en enkel likevektet strategi.

Forord

Denne utredningen er skrevet som en avsluttende del av en mastergrad i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole innenfor hovedprofilen finansiell økonomi. I arbeidet med utredningen kunne vi velge mellom å skrive alene eller i samarbeid med en annen student. For oss var det et enkelt og naturlig valg å samarbeide. Vi er begge av den oppfatning at to hoder tenker bedre enn et og at et samarbeid derfor ville gi oss bedre resultater. Vi fikk gjennom samarbeidet muligheten til å lære av hverandre, diskutere løsninger og muligheter, samt gi hverandre motivasjon og inspirasjon underveis i arbeidet.

Bakgrunnen for valg av tema er vår sterke interesse for kapitalforvaltning med de muligheter og utfordringer som eksisterer i finansmarkedene. Denne interessen er blitt videreførdet gjennom fag som Kapitalforvaltning med Thore Johnsen og Joachim Høegh-Krohn, samt Applied Finance med Richard D. F. Harris. Det er også en rekke andre kurs på masterstudiet som har hatt betydning for vårt arbeid i denne utredningen. Selve ideen om tema kom etter å ha lest en Siviløkonomoppgave av Trond M. Døskeland og Cato Tveit fra 2000, hvor de behandler en lignende problemstilling. Vårt ønske er å bidra med en utredning som viser hvordan en investor kan utnytte informasjon fra et meglerhus til å konstruere porteføljer i henhold til finansteori.

Tiden vi har arbeidet med utredningen har vært spennende og lært oss mye nytt om kapitalforvaltning, spesielt i aksjemarkedet. Samtidig har vi fått muligheten til å fordype oss i teori, databruk, programmering og regning. Vi har underveis brukt mye tid på oppbyggingen av et dynamisk MS Excel-regneark. Regnearket har hjulpet oss mye i arbeidet med å optimere et stort antall porteføljer.

Videre vil vi takke alle som har tatt seg tid til å lese oppgaven og kommet med nyttige tilbakemeldinger. Til slutt vil vi gjerne rette en stor takk til vår veileder Frode Sættem for hans oppfølging og støtte underveis i arbeidet.

Daniel A. Fagerli

Jostein Hole

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord.....	3
Figurer.....	7
Tabeller	8
1. Innledning.....	9
1.1 Bakgrunn og motivasjon.....	9
1.2 Formålet med oppgaven.....	10
1.3 Oppbygning av oppgaven.....	10
2. Forskning og litteratursammendrag.....	12
2.1 Markedseffisiens.....	12
2.1.1 Effisiensparadokset	12
2.1.2 Den moderne effisienshypotesen.....	13
2.1.3 Empiriske studier av EMH	14
2.2 Tidshorisont.....	16
2.3 Diversifisering.....	17
2.4 Porteføljeforvaltning.....	18
2.5 Aktiv og passiv forvaltning.....	20
2.5.1 Passiv forvaltning	21
2.5.2 Aktiv forvaltning.....	21
2.6 Utdypning av aktiv forvaltning.....	22
2.7 Empiriske erfaringer av aktive strategier	24
3. Porteføljeteori.....	28
3.1 Kapitalverdimodellen	28
3.2 Singel-Index modellen.....	29
3.3 Optimal portefølje	32
3.4 Porteføljekonstruksjon.....	33
3.4.1 Fra informasjon til prediksjoner.....	34

3.4.2	Fra prediksjoner til porteføljer.....	35
3.4.3	Estimering av Varians-Kovarians Matrisen.....	37
3.5	Informasjonsraten.....	38
3.6	Transaksjonskostnader.....	39
4.	Metode	41
5.	Data.....	52
5.1	Risikofri rente.....	52
5.2	Markedspremie.....	53
5.3	Referanseindeks.....	53
5.4	Aktiv portefølje.....	53
5.5	Transaksjonskostnader.....	54
5.6	Begrensninger og restriksjoner.....	54
6.	Resultater	55
6.1	Resultater og forventninger fra optimeringen.....	55
6.1.1	Informasjonskoeffisient (IC).....	55
6.1.2	Aktiv portefølje.....	56
6.1.3	Optimal portefølje.....	57
6.1.4	Informasjonsrate.....	58
6.2	Resultater ex-post.....	59
6.2.1	Avkastning før transaksjonskostnader.....	60
6.2.2	Avkastning etter transaksjonskostnader.....	61
6.2.3	Sammenligning av Optimal portefølje og en likevektet portefølje.....	61
6.2.4	Statistiske tester.....	64
6.2.5	Informasjonsrate.....	66
6.3	Avsluttende diskusjon.....	67
7.	Konklusjon	69
8.	Litteraturliste.....	71

9. Appendix.....	75
Appendix A – DnB NOR Markets’ ukeportefølje	75
Appendix B – Aktive Porteføljer	76
Appendix C – Selskaper i OSEBX	81
Appendix D – Optimale Porteføljer.....	82
Appendix E – Utdata Porteføljer Ex-ante.....	86
Appendix F – Periodevis avkastningsfigurer Ex-post	90
Appendix G – Regresjoner	93
Appendix H - Visual Basic Kode for Optimeringsmodell.....	97

Figurer

Figur 2-1. Den moderne effisienshypotesen	14
Figur 2-2. Sammenheng antall aksjer i en likevektet portefølje og porteføljens standardavvik	17
Figur 2-3. Sammenhengen mellom antall aksjer og standardavvik for porteføljer på Oslo Børs...18	
Figur 2-4. Kapitalallokering mellom aktivaklasser.....	20
Figur 6-1. Prosentvis andel av ukeporteføljen med meravkastning	55
Figur 6-2. Informasjonsrate ex-ante	58
Figur 6-3. M2 ex-ante.....	59
Figur 6-4. Akkumulert avkastning før kostnader.....	60
Figur 6-5. Akkumulert avkastning etter transaksjonskostnader	61
Figur 6-6. Sammenligning av Optimal portefølje og DnB NOR Likevektet	63
Figur 6-7. Differanseavkastning mellom DnB NOR Likevektet og Optimal Portefølje.....	64
Figur 6-8. Regresjon mellom Optimal portefølje og OSEBX	65
Figur 9-1 Avkastning før kostnader ex-post 2009.....	90
Figur 9-2 Avkastning før kostnader ex-post 2010.....	90
Figur 9-3 Avkastning før kostnader ex-post 2011	91
Figur 9-4 Avkastning etter kostnader ex-post 2009	91
Figur 9-5 Avkastning etter kostnader ex-post 2010	92
Figur 9-6 Avkastning etter kostnader ex-post 2011	92

Tabeller

Tabell 2-1. Forskjeller mellom aktiv og passiv forvaltning	22
Tabell 6-1. Regresjon av Informasjonskoeffisient.....	55
Tabell 6-2. Estimer for aksjene i uke 10, 2011.....	56
Tabell 6-3. Aksjenes vektorer i Aktiv portefølje.....	57
Tabell 6-4. Forventet avkastning og risiko	58
Tabell 6-5. Akkumulert avkastning i forskjellige perioder før kostnader.....	60
Tabell 6-6. Akkumulert avkastning i forskjellige perioder etter kostnader	61
Tabell 6-7. Akkumulert avkastning.....	63
Tabell 6-8. Differanseavkastning mellom DnB NOR Likevektet og Optimal.....	64
Tabell 6-9. Regresjoner mellom porteføljene og OSEBX.....	66
Tabell 6-10. Regresjoner mellom porteføljene og OSEBX.....	67
Tabell 9-1. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 2 – 27, 2009.....	76
Tabell 9-2. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 28 – 51, 2009.....	77
Tabell 9-3. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 1 – 26, 2010.....	78
Tabell 9-4. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 27 – 50, 2010.....	79
Tabell 9-5. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 2 – 10, 2011	80
Tabell 9-6. Selskaper i OSEBX	81
Tabell 9-7. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 2 – 27, 2009	82
Tabell 9-8. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 28 – 51, 2009	83
Tabell 9-9. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 1 – 26, 2010	84
Tabell 9-10. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 27 – 50, 2010	85
Tabell 9-11. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 2 – 10, 2011	85
Tabell 9-12. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 2 – 26, 2009	86
Tabell 9-13. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 27 – 51, 2009.....	87
Tabell 9-14. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 1 – 26, 2010.....	88
Tabell 9-15. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 27 – 50, 2010.....	89
Tabell 9-16. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 2 – 10, 2011.....	89
Tabell 9-17. Regresjoner mellom Optimal portefølje og OSEBX før kostnader.....	93
Tabell 9-18. Regresjoner mellom Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader	94
Tabell 9-19. Regresjoner mellom DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader.....	95
Tabell 9-20. Regresjoner mellom DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader	96

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon

I media er det en tilbakevendende debatt om hva som er best av aktiv og passiv forvaltning for den gjennomsnittlige investor. Like ofte fremstilles det som et valg mellom de to alternativene, selv om en kombinasjon av aktiv og passiv forvaltning også er et alternativ. Gjennom empiriske studier er det vist at det gjennomsnittlige aktivt forvaltede fondet ikke genererer risikojustert meravkastning utover tilhørende referanseindeks når en tar hensyn til kostnader (Carhart, 1997). Det finnes i midlertidig andre studier som viser at det er mulig å oppnå meravkastning hvis forvalter er dyktig nok. Det paradoksale er at passiv forvaltning er til fordi aktiv forvaltning eksisterer. Det er nødt til å være noen som bringer markedene i retning av effisiens for at markedene skal være effisiente.

Utredningen vil ikke ta del i aktiv-passiv debatten, men heller vise en fremgangsmåte som kombinerer aktiv og passiv forvaltning i en portefølje. Det vil bli tatt utgangspunkt i moderne porteføljeteori hvor rammeverket til Treynor og Black (1973) vil være sentralt. Motivasjonen bak den optimale porteføljen er å skape et bedre forhold mellom avkastning og risiko enn hva aktiv og passiv portefølje oppnår alene. Den passive delen av porteføljen gir en trygghet i form av lavere risiko, mens den aktive delen åpner for *muligheter* til meravkastning.

Treynor-Black modellen har hatt lite innflytelse i kapitalbransjen til tross for oppmuntrende rapporter fra flere undersøkelser (Kane, Hwan Kim, & White, 2003). Selv om modellen er teoretisk overbevisende, har det vært et argument at porteføljeforvaltere og analytikere er motvillige til å la sitt arbeid bli utsatt for grundige tester. Denne holdningen gir støtte til påstanden om at analytikers prognoser er for svake til at modellen er brukbar (Kane, Hwan Kim, & White, 2003). Fra forvalternes side er det en påstand om at optimeringsmodellen “spiser opp” meravkastningen, som vil si at en dårlig optimeringsmodell ødelegger godt prediksjonsarbeid. Grinold (1994) sier derimot at forvalterne heller må se på verdiskapningsprosessen, og undersøke om de faktisk lager prediksjoner på meravkastning.

Utredningen vil ikke gi det endelige svaret på om Treynor-Black modellen fungerer godt i praksis. Av dette er modellen for kritisk avhengig i valg av inndata. Utredningen vil peke ut retningen og viktige aspekter ved porteføljebygging, for den som ønsker å benytte en teoretisk tilnærming til konstruksjon av porteføljer.

1.2 Formålet med oppgaven

Formålet med denne utredningen er:

Å vise hvordan en i praksis kan anvende moderne porteføljeteori til å konstruere optimale porteføljer i det norske aksjemarkedet, og i etterkant foreta en evaluering av resultatene til de teoretiske porteføljene.

Utredningen har rettet søkelys mot porteføljebygging samt aktiv- og passiv forvaltning. Det har vært et bevisst valg å benytte ukeporteføljene¹ til DnB NOR Markets som aktiv portefølje, fordi ukeporteføljene har gitt overlegen avkastning sammenlignet med OSEBX i den analyserte perioden. Med dette valget er det videre et ønske i utredningen å undersøke om verdien av gode inndata blir bevart i investeringsmodellen.

1.3 Oppbygning av oppgaven

Utredningen er delt inn i syv kapitler. I kapittel to vil det presenteres relevant teori om viktige kjennetegn ved aksjemarkedet. Her inngår effekten av diversifisering, betydningen av tidshorisonen for investeringen, og graden av effisiens i aksjemarkedet. Videre vil forskjellen mellom aktiv og passiv forvaltning bli klargjort, og til slutt en gjennomgang av empiriske studier vedrørende aktive strategier.

I kapittel tre vil det være en gjennomgang av porteføljeteori, med henblikk på kapitalverdimodellen og Singel-Index modellen. Disse teoriene danner grunnlaget for den videre presentasjonen av porteføljekonstruksjon. Det vil redegjøres for viktige aspekter ved moderne porteføljeteori, herunder porteføljekonstruksjon, og hvorfor dette er et godt utgangspunkt for en vellykket optimeringsmodell. Til slutt er det en behandling av resultatmål, som er nødvendig for å kunne evaluere porteføljer.

I kapittel fire er det en presentasjon av metoden som er brukt. Det vil være en bred gjennomgang av det som inngår i konstruksjonen av en Optimal portefølje. Først ut er beregning av avkastning, beta, og volatilitet. Videre er det en gjennomgang av modellen til Grinold og Kahn (2000), som gir et forslag på hvordan en kan beregne alfa-estimer. Dette vil være inndata til Treynor-Black modellen, som er en stegvis prosess for å komme frem til den optimale porteføljen. Kapittelet vil også omhandle ex-post resultater hvor fremgangsmåten for utregning av transaksjonskostnader og forskjellige resultatmål vil bli gjennomgått.

¹ Se eksempel på ukeportefølje i Appendix A

I kapittel fem drøftes valg av inndata til optimeringsmodellen. Her inngår anslag på markedspremie, valg av risikofri rente, samt en presentasjon av DnB NOR Markets' ukeporteføljer.

Kapittel seks viser resultatene i to perspektiv; ex-ante forventninger til Optimal portefølje, og ex-post resultater til de respektive porteføljene. Kapitlet ender med en avsluttende diskusjon som oppsummerer de viktigste funnene og implikasjonene de gir.

Kapittel syv inneholder vår konklusjon, og de påfølgende kapitlene er henholdsvis litteraturliste og Appendix.

2. Forskning og litteratursammendrag

I dette kapittelet er det en gjennomgang av viktige kjennetegn ved aksjemarkedet. Det gis en innføring i hva en investor kan forvente, og ikke forvente ved å investere i aksjemarkedet.

2.1 Markedseffisiens

Antagelsen om effisiente markeder har stått sentralt i forståelsen av finansmarkeder helt siden Eugene Fama lanserte *efficient-market hypothesis* (EMH) i 1970. Markedseffisienshypotesen tar utgangspunkt i at markedsdeltagerne er rasjonelle aktører som til enhver tid priser inn all relevant informasjon. Siden alle har tilgang til den samme offentlige informasjonen, vil det over tid ikke være mulig å oppnå høyere avkastning enn markedet uten å ta høyere risiko. Når oppnådd avkastning skal evalueres er det derfor helt nødvendig å ta høyde for den ekstra risikoen plasseringen utgjorde. Eugene Fama (1970) delte inn markedseffisiens i tre forskjellige grader av effisiens.

Svak form for effisiens – Dagens aksjekurser reflekterer historiske priser og finansiell informasjon. Det innebærer at historisk prisutvikling er irrelevant for fremtidig prisutvikling, og som en konsekvens av dette vil ikke teknisk analyse ha noen predikativ verdi.

Semisterk form for effisiens – Dagens aksjekurser inneholder all offentlig relevant informasjon. Dette betyr indirekte at aksjekursene er riktig priset, og at fundamental analyse er unødvendig tidsbruk.

Sterk form for effisiens – Aksjekursene reflekterer all informasjon, også innsideinformasjon.

Da hypotesen om effisiente markeder ble publisert på 70-tallet var den veldig strengt definert. Som Fama (1991) selv uttaler, så tok den tidligere utgaven en forutsetning om at kostnaden for å få aksjepriser til å reflektere informasjonen var null. I etterkant har Fama (1991) oppdatert sin ekstremutgave av EMH. Siden det er kostnader tilknyttet informasjonsinnhenting og trading må nødvendigvis deltakeren få kompensasjon for dette i form av høyere avkastning. Den mindre strenge versjonen gir anledninger for meravkastning, men kun for å dekke kostnadene som påløper for at aksjeprisene skal reflektere ny informasjon.

2.1.1 Effisiensparadokset

I en semisterk form for markedseffisiens er all offentlig informasjon reflektert i aksjekursene. Da vil det i så fall være ulønnsomt å drive med aktiv søk etter feilprisede aksjer, siden alle verdipapirer er riktig priset. I en situasjon hvor alle markedsdeltakerne investerer passivt, og

verdivurderinger av selskaper sees på som unødvendig, vil det etter hvert oppstå en avstand mellom fundamentalverdi av et selskap og aksjekursen i markedet. Når ingen analyserer aksjer vil heller ikke relevant informasjon bli reflektert i prisene (Høegh-Krohn, 2010). Dette er kjent som effisiensparadokset: Det er nødt til å være et visst antall aktive investorer, eller informerte investorer definert ved Black (1986), som bringer markedene i retning av effisiens.

2.1.2 Den moderne effisienshypotesen

Utviklingen av den moderne effisienshypotesen tar utgangspunkt i effisiensparadokset. Av den grunn er det en generell oppfatning om at markedene befinner seg *nær* en semistærk form for effisiens. I tillegg til Fama (1991) er det flere bidrag til den mindre ekstreme oppfatningen av markedseffisiens. Fischer Black (1986) utdyper i hvor stor grad han mener markedene er effisiente:

“I think almost all markets are efficient almost all of the time. ‘Almost all’ means at least 90 %.”

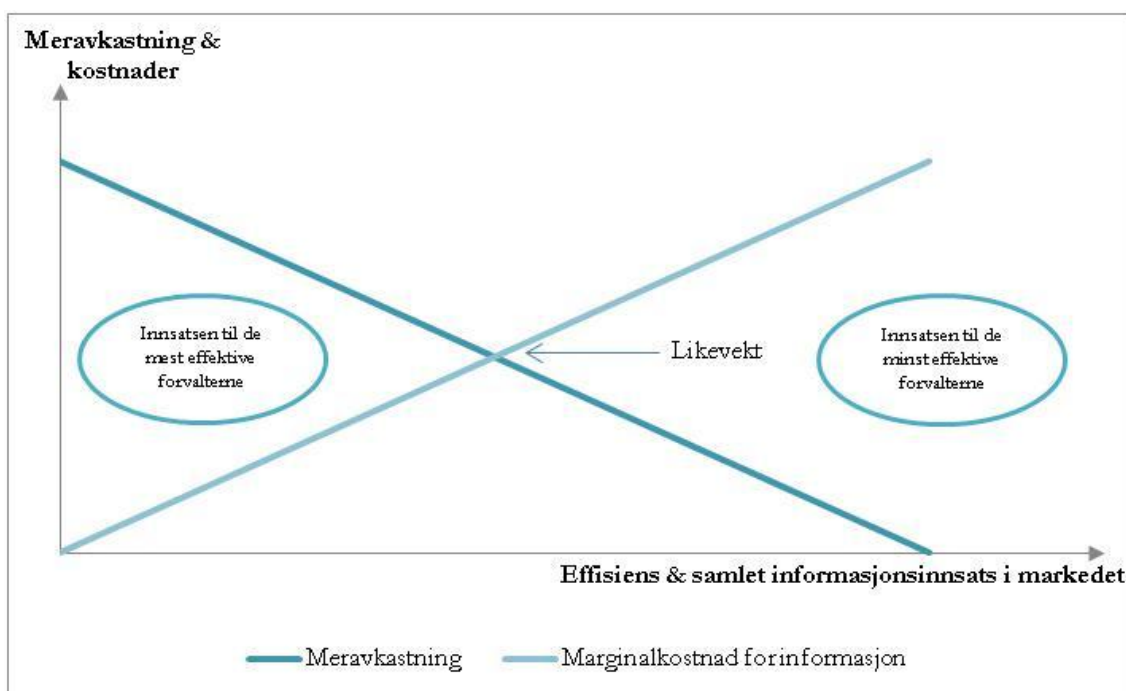
Black (1986) begrunner sin oppfatning av nær effisiente markeder ved å dele investorer inn i *informerte* deltakere og *informasjonsløse* deltakere. De *informerte* deltakerne vil tjene penger mens de *informasjonsløse* vil tape. Det er ulike oppfatninger hos markedsdeltakerne som skaper handel. De *informerte* deltakerne vil tilegne seg informasjon og forstå den, mens de *informasjonsløse* feiltolker informasjon eller bruker for lang tid på å forstå den. Black (1986) mener de *informerte* deltakerne på mange måter ordner opp i feilprisinger som de *informasjonsløse* investorene skaper.

Joachim Høegh-Krohn (2004, s. 5) definerer effisiens på følgende måte:

“Markedet er effisient i den forstand at den mest effektive forvalteren vil tjene så mye på handel i aksjer at han får dekket sine kostnader mht å finne frem til og anvende all tilgjengelig informasjon.”

Høegh-Krohn (2010) deler opp forvaltere i to ytterpunkter: effektive og ineffektive forvaltere. Kun de mest effektive forvalterne vil oppnå gevinster, mens de fleste andre forvaltere vil gå med tap. Når de effektive forvalterne oppnår normal fortjeneste etter kostnader vil flere følge etter, og en eventuell fortjeneste forsvinner. Etter hvert som informasjon blir reflektert i aksjeprisene vil meravkastningen avta og marginalkostnadene øke. Dette uttrykker en likevekt mellom meravkastning og kostnader, illustrert i Figur 2-1. En god forklaring på sammenhengen blir gitt i Jensen (1978): *Aksjeprisene reflekterer informasjon til det punktet hvor meravkastningen av ekstra informasjon er lik marginalkostnaden for å anskaffe informasjonen.*

Figur 2-1. Den moderne effisienshypotesen



Figur 2-1: Markedsprisene reflekterer informasjon til det punktet hvor meravkastning er lik marginalkostnaden for informasjonen.

Graden av markedseffisiens vil kunne variere med tiden og mellom ulike markedssegmenter. Selv om en investor har avdekket ineffisiens i et marked, vil et stort innslag av informasjonsløse investorer kunne føre til at feilprisinger blir større før de blir mindre. Det innebærer at en aktiv investor må akseptere risikoen involvert, samt ha tilstrekkelig kapital og tidshorisont for investeringen. (Norges Bank, 2009).

2.1.3 Empiriske studier av EMH

En empirisk test av effisienshypotesen må undersøke om en gitt meravkastning er en kompensasjon for økt risiko. Effisienshypotesen vil være brutt i de tilfeller der aksjeporteføljen har skapt risikojustert meravkastning etter kostnader (Norges Bank, 2009). Selv om en empirisk test av effisienshypotesen viser at investeringsstrategien har gitt risikojustert meravkastning, kan det være to årsaker til dette. Den ene årsaken kan være at modellen som forklarer forholdet mellom avkastning og risiko ikke fanger opp alle risikofaktorer. Den andre muligheten er at markedet faktisk er ineffisient. På bakgrunn av dette er det umulig å fastslå om modellen utelukkende fanger opp alle risikoelementene, og som en konsekvens vil effisienshypotesen aldri kunne forkastes (Campbell, Andrew, & MacKinley, 1996).

Markedseffisienshypotesen har vært gjenstand for betydelig forskning de siste 30 årene hvor de fleste studiene støtter hypotesen. Det har likevel dukket opp en del anomalier gjennom årene som i perioder har bidratt til meravkastning utover det som kan forklares av modeller. Det er i hovedsak tre anomalier som er grundig diskutert i litteraturen.

- *Størrelseseffekten.*

Gjennom studier ble det påvist avkastningsforskjeller mellom små og store selskaper. De små selskapene hadde høyere gjennomsnittlig avkastning enn porteføljer med store selskaper, selv etter justering for markedsbeta. Denne effekten kalles for *størrelseseffekten*, og er i praksis kjent som SMB (Fama & French, 1992).

- *Verdieffekten.*

Det har også vist seg å være avkastningsforskjeller mellom selskaper med høy bok/pris og lav bok/pris. Porteføljene som besto av selskaper med høy bok/pris hadde høyere gjennomsnittlig avkastning enn selskaper med lav bok/pris. Denne effekten kalles for *Verdieffekten* og er i praksis kjent som HML (Fama & French, 1992).

- *Momentumeffekten.*

Jegadeesh og Titman (1993) fant at aksjekursbevegelser over de siste 6-12 månedene ble etterfulgt av kursbevegelse i samme retning. En portefølje som er overvektet i aksjer som har gjort det bedre enn markedsporteføljen, og samtidig undervektet i aksjer som har gjort det dårligere enn markedsporteføljen i samme periode, så ut til å skape meravkastning. Det at kortsiktige trender ser ut til å vare over en viss tid kalles for *momentumeffekter*.

Andre eksempler på anomalier som er avdekket inkluderer januareffekten, ukedagseffekter og investorsentiment. Det er en lang rekke av faktorer som er påvist i mer eller mindre grad, men vi har ikke funnet det formålstjenlig å presentere disse².

Etter en rekke funn av anomalier startet utviklingen av flerfaktormodeller som forklarer forholdet mellom avkastning og risiko på en mer tilfredsstillende måte. Fama og French utviklet en 3-faktormodell hvor størrelses – og verdieffekten inngår som forklaringsvariabler, i tillegg til markedet. Det viste seg at denne modellen hadde en betydelig bedre forklaringskraft på

² For en mer utfyllende liste se: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/regpubl/stmeld/2009-2010/Meld-St-10-2009-2010/6/3.html?id=599199>

avkastningen enn kapitalverdimodellen. Fama og French begrunnet den økte forklaringskraften med at størrelses- og verdieffekten representerer konkurrisiko (Norges Bank, 2009).

Carhart (1997) utvidet 3-faktor modellen til Fama og French ved å inkludere momentumeffekten i tillegg. Modellen til Carhart har fått betegnelsen *Carhart 4-faktor modell*. Den teoretiske begrunnelsen for momentumeffekten er uklar, da denne representerer en svak form for effisiens. Det har likevel blitt vanlig å inkludere en momentumfaktor i akademiske studier da denne faktoren har vist seg å være sterk (Moskowitz & Grinblatt, 1999).

2.2 Tidshorisont

Et omdiskutert tema i finanst teori er hvilken innvirkning tidshorisonten har på eksponering mot risikable aktivum. Samuelson (1964) viser at investorer ikke behøver å endre beholdningen av risikable aktivum basert på tidshorisonten, så lenge følgende forutsetninger holder

(Samuelson P. , 1963):

1. Investorer har konstant risikoaversjon. Dette medfører at investorer har samme eksponering mot risikable aktivum, uavhengig av formuen.
2. Avkastningene er uavhengig av hverandre og normaldistribuert.
3. Fremtidig formue avhenger kun av avkastningsresultater, og ikke av humankapital eller konsumvaner.

Hvis disse forutsetningene holder er påstanden til Samuelson (1963) matematisk korrekt. Kritikerne bestrider imidlertid denne konklusjonen fordi volatiliteten til årlige realiserte avkastninger faller over tid når en måler ved standardavvik. Variansen vokser proporsjonalt med tidshorisonten, mens standardavviket “flater ut” og får en konkav form. Det er derfor et spørsmål om hva som er riktig mål på risiko: varians eller standardavvik. Dette vil avgjøre om påstanden til Samuelson faktisk er korrekt.

Kritzman og Rich (1998) fastslår at sannsynligheten for tap vil avta med horisonten for aktiva med forventet positiv risikopremie. Aksjer har en forventet positiv risikopremie, som da må bety at sannsynligheten for tap avtar med tiden. Videre viser undersøkelser foretatt av Thore Johnsen (2010) at årlig standardavvik for aksjer ved en investeringsperiode på 20 år er det samme som for obligasjoner, selv om obligasjoner blir sett på som mindre risikofylte. For en investor betyr dette at andelen investert i aksjer bør øke når investeringens tidshorisont øker.

Derimot vil risikoen øke ved en lengre horisont dersom investor oppfatter risikoen som størrelsen på et potensielt tap. Konklusjonen er dermed subjektiv og svaret på om risikoen avtar med tiden er avhengig av hvem en spør, og hvilke preferanser denne personen innehar.

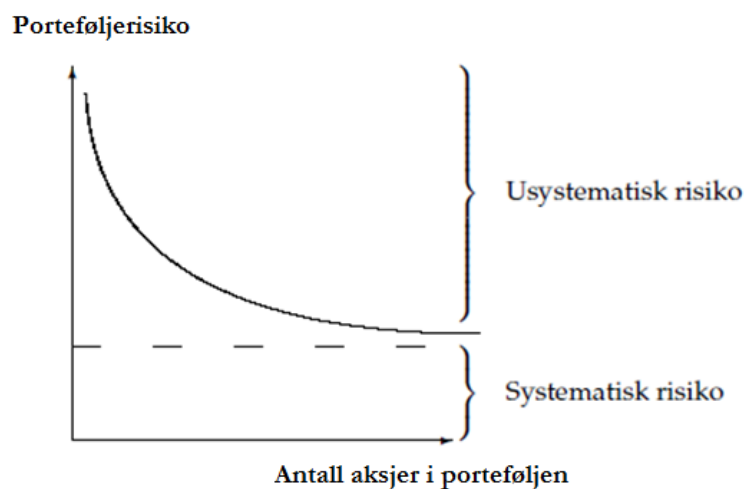
2.3 Diversifisering

Det er vanlig å dele inn risiko for aksjer og porteføljer i to typer risiko. Den totale risikoen kan deles opp i *systematisk* og *usystematisk risiko*. *Systematisk risiko* er markedsrisiko som er felles for alle aksjer, slik som rentenivå og økonomiske sykler. Denne risikoen er ikke diversifiserbar uansett hvor mange aksjer porteføljen består av, da den er avhengig av makrobildet.

Usystematisk risiko er det samme som selskapsspesifikk risiko. Denne risikoen er knyttet til selskapet alene, og kan diversifiseres bort ved inntak av flere aksjer i en portefølje. Selskapsspesifikke nyheter kan for eksempel være resultatrapporter eller nye inngåtte kontrakter. Ved inkludering av mange aksjer forventer en at positive og negative nyheter jevner seg ut i lengden, slik at selskapsspesifikk risiko blir en mindre del av total risiko i en portefølje.

Egenskapene til systematisk og usystematisk risiko danner den velkjente konvekse kurven i figur 2-2. Figuren viser sammenhengen mellom antall aksjer i en portefølje og dens tilhørende standardavvik. Den usystematiske risikoen blir lavere når et større antall aksjer inngår i porteføljen, mens systematisk risiko er upåvirket.

Figur 2-2. Sammenheng mellom antall aksjer i en likevektet portefølje og porteføljens standardavvik

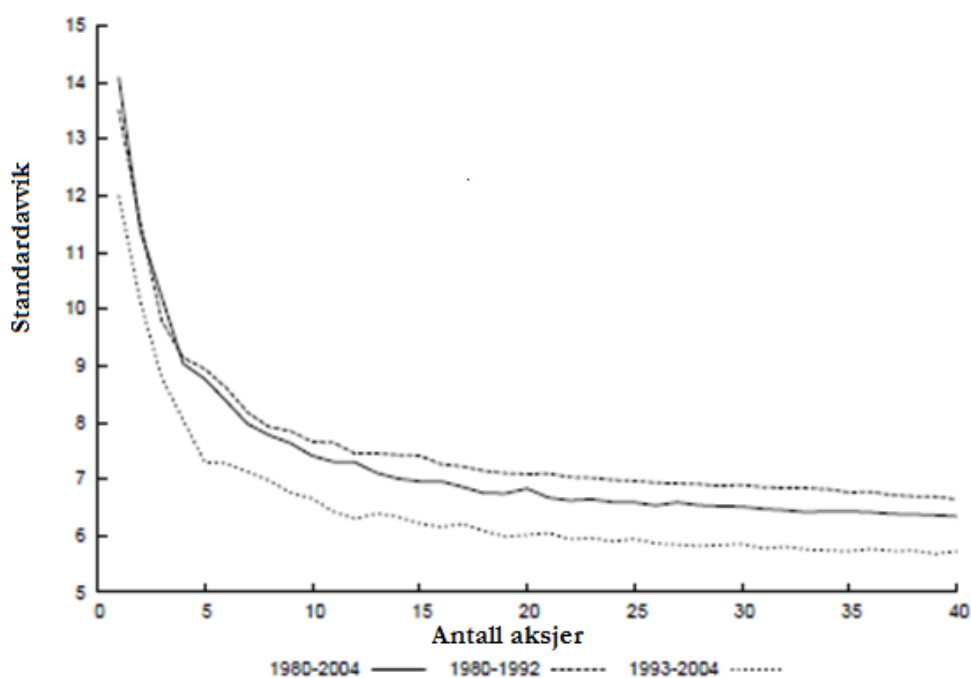


Figur 2-2: Risikoen faller med antall aksjer i porteføljen, men flater ut etter et visst antall aksjer.

Ødegaard (2005) undersøker hvor mange aksjer som er nødvendig for å oppnå tilfredsstillende diversifisering i det norske markedet i perioden 1980 til 2004. Han delte opp perioden i to like lange delperioder på Oslo Børs, 1980-1992 og 1992-2004. I undersøkelsen er det totalt 100 simulerte og likevektede porteføljer bestående av tilfeldige aksjer på Oslo Børs. Det er videre beregnet gjennomsnittlig standardavvik av månedlig avkastning for porteføljene. Resultatene vises i Figur 2-3.

I begge perioder faller kurven markant ned mot 10-15 aksjer, men etter det flater den ut og fortsetter jevnt nedover mot 40 aksjer. Utflatingen i standardavviket skjer omtrent samtidig i begge perioder, og allerede ved 5 aksjer begynner det å bli god diversifisering. Ved 10 aksjer er det meste av potensiell diversifisering oppnådd. Gevinsten ved diversifisering ser også ut til å være klart høyere i perioden 1992-2004.

Figur 2-3. Sammenhengen mellom antall aksjer og standardavvik for porteføljer på Oslo Børs



Figur 2-3: Resultatene for tre delperioder: 1980-1992, 1992-2004 og hele perioden.

Ved inntak av mange aksjer i porteføljen vil porteføljerisikoen nærme seg den sammenlignbare aksjeindeksen. Ødegaard (2005) finner at månedlig standardavvik til en portefølje bestående av 40 aksjer på Oslo Børs i perioden 1992-2004 er på 5,73 prosent, mens den sammenlignbare aksjeindeksen i samme periode har et månedlig standardavvik på 5,44 prosent. En portefølje med 10 aksjer har i samme periode et månedlig standardavvik på 6,66 prosent. Fra dette ser en tydelig hvor høy gevinsten av diversifisering er ved kun 10 aksjer i en portefølje på Oslo Børs.

2.4 Porteføljeforvaltning

I en investeringsstrategi må investorer velge hvilke aktivaklasser og referanseindekser de ønsker å investere i. Dette blir i mange sammenhenger omtalt som den strategiske allokeringen, og skiller seg fra taktisk allokering (betabets) og seleksjon (alfabets).

I 2000 publiserte Ibbotson & Kaplan en undersøkelse om hvilken betydning allokeringen mellom aktivaklasser har for avkastningen til forskjellige fond. Studien omfattet 94 amerikanske aksjefond og 58 amerikanske pensjonsfond. Resultatene viser at strategisk allokering forklarer:

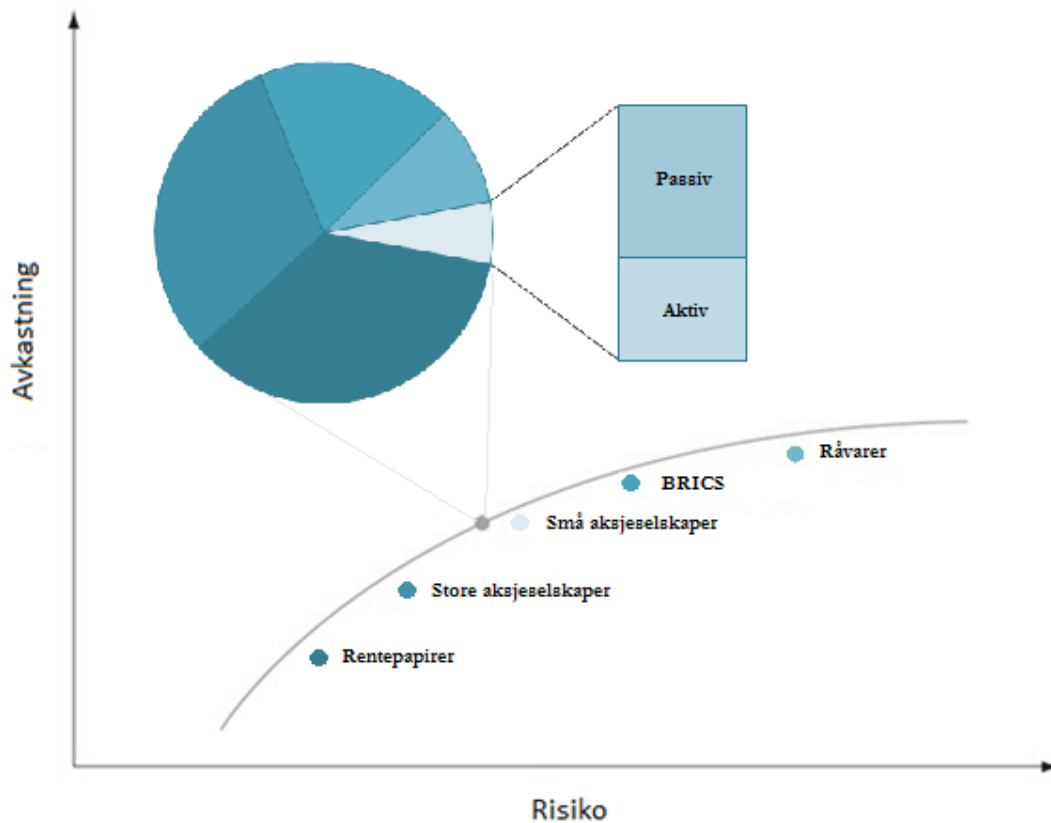
- rundt 40 prosent av variasjonen i avkastning mellom fond.
- rundt 90 prosent av variasjonen i avkastningen i et fond over tid.
- i gjennomsnitt litt mer enn 100 prosent av fondets avkastningsnivå.

På bakgrunn av forskningen til Ibbotson & Kaplan er den viktigste avgjørelsen i en investeringsstrategi allokeringen av kapital mellom aksjer, pengemarkedet, obligasjonsmarkedet, eiendom, eller andre aktivaklasser. Resultatene viser at strategisk allokering forklarer litt mer enn 100 prosent av fondets avkastningsnivå. Dette er medregnet kostnader, og viser at aktiv forvaltning etter kostnader i *gjennomsnitt* må ha en negativ påvirkning på total avkastning. Ibbotson & Kaplan nevner også at dette ikke må sees på som en avkrefteelse av aktiv forvaltning, men at resultatene er i tråd med Sharpe (1991)³. Når aktivaklasse, land og eventuelt sektorer er fastsatt, vil den gjenværende utvelgelsen av de enkelte verdipapirene ha liten påvirkning for den gjennomsnittlige avkastningen i porteføljen.

Den endelige aktivaallokeringen til en investor bør i hovedsak avgjøres på grunnlag av investors risikovillighet og tidshorisont for investeringen (Cochrane, 1999). Tidshorisonten for investeringen har innvirkning på standardavviket for aksjer, samtidig som den har betydning for valg av hvilket risikofritt aktivum en bør benytte. Hovedregelen er at løpetiden på et risikofritt instrument bør samsvare med tidshorisonten for den risikable investeringen. Figur 2-4 illustrerer en tenkt aktivaallokering i en portefølje, og forventningen til avkastning og risiko for de ulike aktivaklassene.

³ Jamfør kapittel 2.5

Figur 2-4. Kapitalallokering mellom aktivaklasser



Figur 2-4: Den totale investeringsporteføljen er sammensatt av ulike aktivaklasser med forskjellig forventet avkastning og tilhørende risiko. Eksempelvis består den tenkte porteføljen over av 35 prosent i rentepapirer, 30 prosent i aksjemarkedet, og resterende 25 prosent i emerging markets og råvarer.

Når en investor har fastsatt en ønsket allokering mellom aktivaklasser, er det videre et valg om noen av aktivaklassene skal forvaltes delvis aktivt. En investor velger en aktiv tilnærming i de deler av markedet hvor de etter egen oppfatning sitter med unik informasjon. Figur 2-4 illustrerer en investor som mener det eksisterer ineffisiens i deler av markedet for små aksjeselskaper (SMB). En del av kapitalen investert i SMB markedet er fortsatt passivt, men litt under halvparten blir forvaltet aktivt. Investoren opprettholder en bred diversifisering, men åpner for muligheter til meravkastning i deler av markedet der investoren sitter på unik kompetanse.

2.5 Aktiv og passiv forvaltning

Før det gis en nærmere beskrivelse av aktiv og passiv forvaltning, skal vi gjengi hva Sharpe (1991) mener er nødt til å være tilfelle i skillet mellom aktiv og passiv forvaltning.

- (1) *Før kostnader*, må gjennomsnittlig avkastning på aktivt investert kronebeløp være *lik* avkastningen på gjennomsnittlig passivt investert kronebeløp, og
- (2) *Etter kostnader*, må gjennomsnittlig avkastning på aktivt investert kronebeløp være *mindre* enn avkastningen på gjennomsnittlig passivt investert kronebeløp.

Disse forutsetningene vil ifølge Sharpe (1991) holde for alle tidsperioder, og er kun et resultat av lover om addisjon, subtrahering, multiplikasjon og dividering. Markedsavkastningen er et vektet snitt av avkastningene på alle verdipapirene den består av. Derfor, når en ser på hele markedet samlet, er aktiv forvaltning et null-sum spill, og et negativt null-sum spill etter transaksjonskostnader og forvaltningsavgifter.

2.5.1 Passiv forvaltning

Argumentet for passiv forvaltning er troen på at markedene til enhver tid er effisiente. I så fall vil det være nok å kjøpe indekser som replikerer markedet og holde disse over lengre tid. Passiv forvaltning kalles derfor også for indeksforvaltning, siden en kjøper indeksfond eller ETF (Exchange-traded fund) som er ment å replikere markedet. Dette gir lavere kostnader enn aktiv forvaltning, men er også det beste alternativet i form av avkastning hvis EMH holder. Kort oppsummert har passiv forvaltning støtte i EMH og fordelen av lavere transaksjonskostnader.

2.5.2 Aktiv forvaltning

Utgangspunktet for en aktiv forvaltningsstrategi er ønsket om å oppnå risikojustert meravkastning i forhold til indeksforvaltning. For å klare dette må forvalteren eller investoren opparbeide seg et informasjonsfortrinn. En investor som driver med aktiv forvaltning må nødvendigvis tvile på markedseffisienshypotesen, i hvert fall i deler av markedet. Investoren analyserer markedet med forhåpninger om å finne under- eller overprisede aksjer. Det finnes utallige strategier aktive forvaltere benytter seg av, men det er likevel vanlig å dele opp aksjeanalyse i *fundamental* og *teknisk analyse*.

Tilhengere av *fundamental analyse* benytter finansiell informasjon fra selskaper til å gjøre sine egne verddivurderinger. Tradisjonelle verdsettelsesmetoder og bruk av nøkkeltall er her sentralt. Investoren sammenligner sin egen verdsettelse med markedets verdsetting av aksjen, og dette danner grunnlag for en kjøp- eller salgsanbefaling.

Brukere av *teknisk analyse* forsøker å finne trender i prishistorikken som kan si noe om videre kursutvikling for aksjen. Det eksisterer mange forskjellige indikatorer som prøver å finne ekstraordinær informasjon i historisk kursutvikling, hvor momentum-effekten er den faktoren som er mest diskutert i litteraturen.

Uavhengig av investeringsfilosofi, må analysearbeidet være av bedre kvalitet enn gjennomsnittet i markedet. Bare da er det grunn til å tro at analysen ikke allerede er reflektert i markedsprisen (Høegh-Krohn, 2010). Tabell 2-1 oppsummerer de viktigste forskjellene mellom aktiv og passiv forvaltning.

Tabell 2-1. Forskjeller mellom aktiv og passiv forvaltning

Aktiv forvaltning	Passiv forvaltning
Prøver å slå benchmark avkastning	Prøver å replikere benchmark avkastning
Hevder at ineffektivitet i markedsprising skaper investeringsmuligheter	Hevder at det er vanskelig eller umulig å "slå markedet"
Verdipapirer velges av forvalter	Verdipapirer velges basert på en indeks
Fokuserer på spesifikke verdipapirvalg og timing av handlingen	Fokuserer på samlet sektor eller verdipapirtype
Handlefrekvens og graden av likviditet ved det enkelte verdipapir kan øke kostnadene for porteføljen	Sjelden handling fører ofte til minimering av porteføljekostnader

Tabell 2-1: De viktigste forskjellene som skiller aktiv og passiv forvaltning

2.6 Utdypning av aktiv forvaltning

Verdiskapningsprosessen som foreligger i aktiv forvaltning kan deles opp i to komponenter; *alfabets* og *betabets*.

En strategi som finner og utnytter feilprisede verdipapirer i en aktivaklasse blir betegnet som *alfabets*. En positiv alfa reflekterer en underprising av et verdipapir, mens en negativ alfa reflekterer en overprising av et verdipapir.

Markedstiming eller *betabets* er en strategi som endrer vektene *mellom* de ulike aktivaklassene basert på ny informasjon. Det kan for eksempel innebære å øke andelen i aksjer relativt til obligasjoner, fordi aksjer nå ser ut til å være underpriset, mens obligasjoner innehar for tiden en "korrekt pris". En annen variant er å endre porteføljens betaverdi, for eksempel ved å kjøpe flere høy-beta aksjer hvis en tror på børsoppgang.

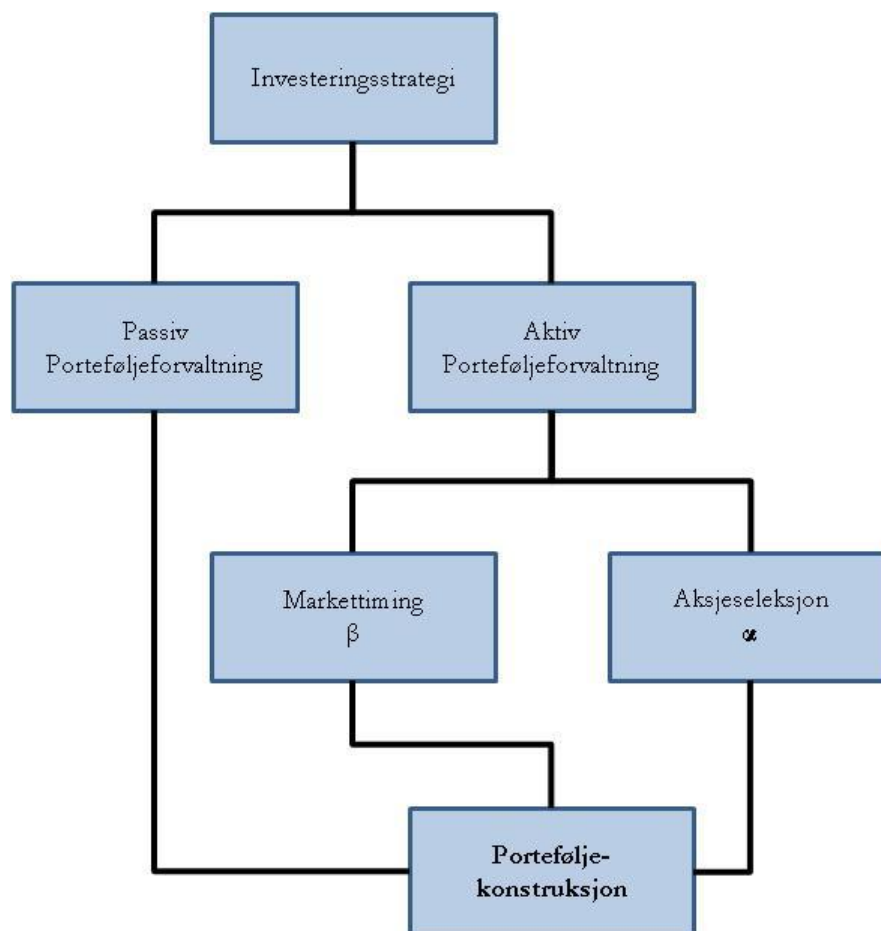
Det finnes mange forskjellige analysemodeller som ligger til grunn for transformeringen av informasjon til konkrete alfa- og betabets. For eksempel skilles det mellom "*top down*" analyse og "*bottom up*" analyse. En "*top down*" analyse tar utgangspunkt i en makroøkonomisk analyse. En forvalter danner seg en mening om hvilke aktivaklasser eller sektorer som vil prestere bra i neste periode. Basert på denne analysen vil forvalteren foreta mer spesifikke investeringer på

selskapsnivå, i de delene av markedet hvor utsiktene er gode. I en “*bottom up*” analyse vil forvalteren ta utgangspunkt i en mikroøkonomisk analyse. Her vil forvalteren finne attraktive selskaper ved å gjøre en fundamental- eller teknisk analyse, og det vil være lite fokus på det makroøkonomiske. Ofte har analyseavdelinger innslag av begge analyser i sine anbefalinger, hvor en positiv score på begge tilnærminger gir en sterk kjøpsanbefaling. Det finnes en rekke andre og mer avanserte analysemodeller, men vi har ikke funnet det hensiktsmessig å gå mer i detalj på dette området.

I praksis står investor overfor tre viktige valg som skal utgjøre investeringsfilosofien:

- Passiv forvaltning:
 - o Valg av referanseindekser
- Aktiv forvaltning:
 - o Alfabets (α)
 - o Betabets (β)

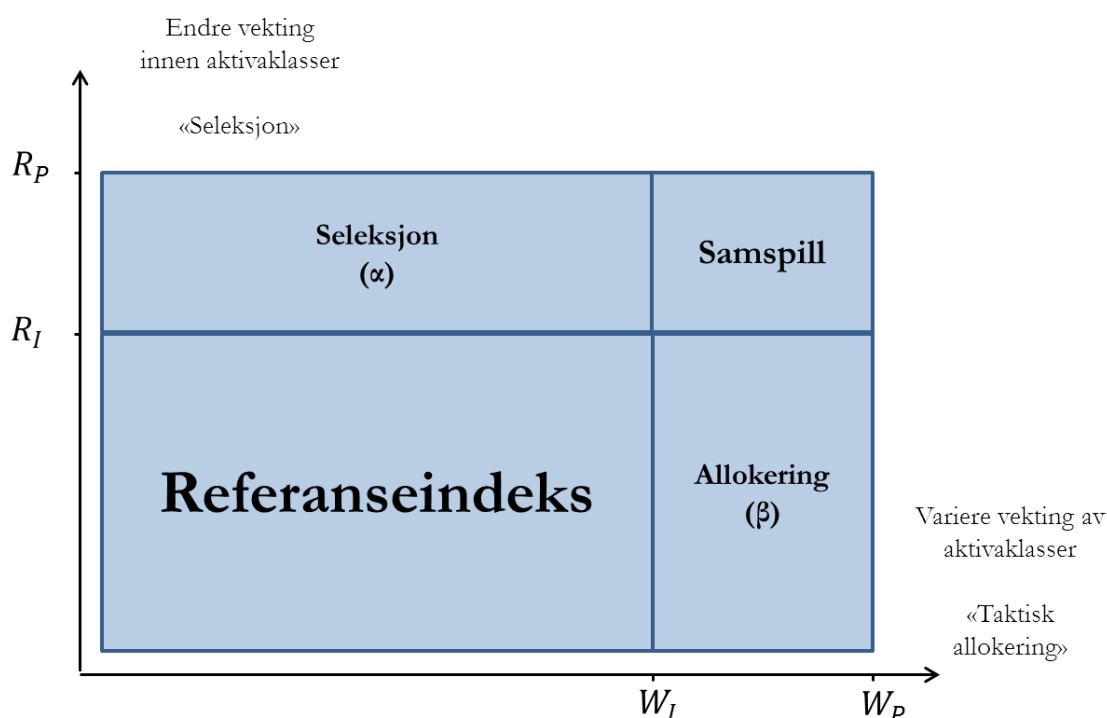
Figur 2-6. Investeringsstrategi



Figur 2-6: Dekomponering av kilder til porteføljens avkastning

Figur 2-7 viser sammenhengen mellom de tre komponentene. Den oppnådde avkastningen til en portefølje kan forklares av den strategiske allokeringen (referanseindekser), seleksjonen (alfabets), og den taktiske allokeringen (betabets). Figuren er hentet fra en artikkel skrevet av Brinson, Singer og Beebower (1991) hvor de kommer frem til resultatet at strategisk allokering forklarer mesteparten av variasjon i avkastning, men at det kan være meravkastning å hente ved å ta alfabets og betabets. De skiller også ut samspillet mellom alfabets og betabets som en forklaringsfaktor ved variasjonen i avkastningen.

Figur 2-7. Aktiv forvaltning: Verdiskaping



Figur 2-7: Dekomponering av kilder til porteføljens avkastning ved aktiv forvaltning.

Hvor mye den aktive forvaltningen avviker fra indeksforvaltningen blir målt ved *tracking error*. Dette er standardavviket til differanseavkastningen mellom aktiv og passiv portefølje. For at ikke avviket fra passiv forvaltning skal være tilfeldig, er det ofte fastsatt på forhånd en maksimal *tracking error* til porteføljen. Dette er for eksempel vanlig praksis i Statens pensjonsfond utland.

2.7 Empiriske erfaringer av aktive strategier

Det er utført omfattende forskning omkring lønnsomheten av aktiv forvaltning. De fleste studiene er gjort i USA, siden amerikanske verdipapirfond er lett tilgjengelig og har god kvalitet i datasettet (Norges Bank, 2009). I resultatmålingsprosesser vil alfa-estimer være avhengig av hvilke risikofaktorer som benyttes i modellen. Kapitalverdimodellen (CAPM) benytter kun markedet som risikofaktor. Andre modeller som er blitt vanlig å benytte er *Fama-French 3-faktor*

og *Carhart 4-faktor-modellen*, som ofte vil redusere alfa-estimatet. Dette siden aksjer tillegges flere systematiske faktorer som forklarer meravkastningen. I et brev til Finansdepartementet i 2009 har Norges Bank gått gjennom den empiriske forskningen rundt aktiv forvaltning. De trekker to hovedkonklusjoner med utgangspunkt i den forskningen som har vært gjort til nå:

1. Amerikanske aksjefond har som gruppe ikke lykkes i å skape meravkastning utover sine respektive referanseindekser, etter kostnader.
2. Studier av forvalters dyktighet isolert sett, viser at forvaltere i gjennomsnitt har lykkes med å plukke aksjer som oppnår bedre avkastning enn markedet.

I brevet fra Norges Bank (2009) er det en gjennomgang av det empiriske grunnlaget for aktiv forvaltning. Det første bidraget som omtales er Wermers (2000), som sammenligner hovedkonklusjonene gjengitt over ved å dekomponere meravkastningen i tre deler: forvalterens dyktighet til å velge aksjer, kostnadene, og en som gjengir avkastningen til den delen av fondet som ikke er i aksjer. Resultatene til Wermers (2000) oppsummeres av Norges Bank (2009, s. 11):

”Studien viser at i perioden 1974–1994 har aksjeporteføljen til verdipapirfondene i gjennomsnitt hatt 1,3 prosent høyere avkastning enn markedet per år. Med andre ord har aksjevalgene skapt meravkastning. I samme periode har imidlertid samlet fondsavkastning etter kostnader i gjennomsnitt vært 1,0 prosent lavere per år enn markedet. Av denne forskjellen på 2,3 prosent kan 1,6 prosentpoeng tilskrives transaksjonskostnader og forvaltningshonorar, mens 0,7 prosentpoeng skyldes at fondenes obligasjoner og kontanter har hatt lavere avkastning enn aksjemarkedet i perioden 1974–1994.”

Av meravkastningen på 1,3 prosent før kostnader er det 0,6 prosent som kan tilskrives tradisjonelle risikofaktorer som inngår i en flerfaktormodell. De resterende 0,7 prosent kommer som et resultat av forvalters evner til å identifisere feilprisede aksjer, som også er statistisk signifikant.⁴ Risikojustert meravkastning etter alle kostnader er likevel negativ, og statistisk signifikant (Wermers, 2000).

Resultatene til Wermers (2000) underbygges også av Fama og French (2009). Verdipapirfond i USA har lykkes i å skape risikojustert meravkastning før kostnader, men etter at forvaltningskostnadene er trukket fra er den risikojusterte meravkastningen negativ.

Ved å se nærmere på Fama og French (2009) er det flere interessante resultater som kommer frem. For det første motbeviser Fama og French resultatene fra Berk and Green (2004), som

⁴ Meravkastning innenfor en 4-faktor Carhart-modell

konkluderer med at det på generell basis er dyktighet nok hos fondsforvaltere til å dekke kostnader. Fama og French avkrefter dette siden deres resultater viser at meravkastningen ikke dekker kostnadene for 70 prosent av fondsforvalterne. Sannsynligheten for at forvaltere er dyktige nok til å dekke kostnader er naturlig nok høyere hos forvalterne som oppnår resultater blant de 3 prosent beste. Men ifølge Fama og French kommer de ekstreme høyrevridde halene⁵ ikke nødvendigvis av dyktighet. Ved hjelp av simuleringer viser det seg at det kan like gjerne være en god forvalter som har prestert som forventet, eller en dårlig forvalter som har hatt flaks. Dette er kjent som persistens-problemet. Det kan eksistere gode fond som genererer risikjustert meravkastning etter kostnader, men dårlige fond med flaks “drar ned” kvaliteten på resultatet.

En annen interessant observasjon fra Fama og French (2009) er forskjellen i alfa-estimer når en varierer størrelsen på fondet. Studiene viser at store fond har lavere ekstremverdier på høyrehalene i normalfordelingskurven enn hva tilfellet er for små fond. Venstrehalene er i midlertidig lik uavhengig av størrelsen på fondet. Resultatene til Fama og French viser at for små fond er alfa estimatene symmetrisk rundt null, med et standardavvik på 1,25 prosent. For store fond er standardavviket fortsatt 1,25 prosent på venstrehalen, men reduseres til 0,75 prosent på høyrehalene. Dette impliserer en “diseconomies of scale” i aktiv forvaltning. Størrelsen på fondet i form av forvaltet kapital kan ha betydning for potensiell meravkastning.

Fama og French (2009) ser også på perioden fra 1975 til 2002. I denne perioden er det sterkere resultater i favør aktiv forvaltning. Sammenlignet med de tre prosent beste aktive forvalterne, slår simuleringene de faktiske meravkastningene mindre enn 20 prosent av gangene. I perioden 1984 til 2006 var det samme tallet 50 prosent, som betyr at alfa estimatet til meravkastning etter kostnader er nær null. Til slutt prøver Fama og French å gi en forklaring på hvorfor den tidligere perioden gir bedre støtte til lønnsomheten av aktiv forvaltning (Fama & French, 2009, s. 23):

“What do we make of the stronger results for 1975 to 2002 versus 1984 to 2006? One story is that in olden times there were fewer funds and a larger percentage of managers with skill sufficient to cover costs. Over time the skilled managers lost their edge or went on to more lucrative pursuits (for example, hedge funds). Or perhaps, the entry of hordes of mediocre managers posing as skilled (Cremers and Petajisto (2008)) buries the tracks of true skill. Stronger results for 1975 to 2002 may also be due to biases in the CRSP data that are more prevalent in earlier years (Elton, Gruber, and Blake (2001)). Whatever the explanation, the stronger evidence for performance during 1975 to 2002 is interesting, but irrelevant for today’s investors”.

⁵ Høyre (venstre) hale på en avkastningskurve innebærer positive (negative) avkastninger.

Konklusjonen til Fama og French kan tyde på at markedene er mer effisiente i dag enn tidligere. Andre empiriske erfaringer fra aktive strategier tyder på at meravkastning etter kostnader utover referanseindeks er svært vanskelig å oppnå, noe som er i tråd med den moderne markedseffisienshypotesen.

Likevel er det noen studier som konkluderer med at forvaltere oppnår risikjustert meravkastning også etter kostnader. Otten og Bams (2004) finner at europeiske forvaltere i gjennomsnitt skapte risikjustert meravkastning etter kostnader i perioden 1991-1998, ved bruk av en 4-faktor Carhart modell. Ferreira et al. (2009) finner at innenlandske verdipapirfond har en positiv CAPM-alfa etter kostnader, men negativ alfa innenfor en 4-faktor Carhart modell.

Det finnes også mange studier som undersøker graden av persistens. Hvis meravkastning er et resultat av forvalters dyktighet, forventer en positiv meravkastning også i de neste perioder. Studier på persistens virker å være delte. Brown og Goetzenn (1995), Bollen og Busse (2005) og Avramov og Wermers (2009) finner for eksempel tegn til persistens, mens Carhart (1997) og Fama og French (2009) ikke finner støtte for persistens (Norges Bank, 2009). Et problem når en studerer fond er at forvaltere flytter på seg. Nyere studier forsøker heller å finne fellestrekk blant forvaltere som lykkes over tid. Bessler (2008) oppnår betydelig sterkere persistens når de justerer for effekten av forvalterskifte. Fond som gjorde det dårlig en periode for så å bytte forvalter, hadde en tendens til å gjøre det bedre i etterkant, og motsatt. Persistens i fondenes meravkastning kan altså vise seg å være personavhengig, og at utskiftningen av forvaltere svekker persistens i meravkastningen på fondsnivå (Norges Bank, 2009).

Martin Sewell (2007) har gått igjennom 33 studier som undersøker ulike fonds prestasjoner. For alle studiene som støtter EMH er det tre studier som bestrider EMH. Det er i tillegg fire studier som undersøker markedstiming, men ingen av disse konkluderer med at forvalterne er i stand til å time markedet. Sewell (2007) konkluderer med at aksjeseleksjon *kan* være en verdifull aktivitet, mens markedstiming er ulønnsomt.

3. Porteføljeteori

I dette kapitlet er det en gjennomgang av teori som omhandler faktormodeller og porteføljekonstruksjon. Først er det en gjennomgang av kapitalverdimodellen (CAPM), etterfulgt av den mer praktisk anvendbare Singel-Indeks modellen. Deretter vil teori rundt konstruering av en optimal portefølje bestående av en aktiv og passiv portefølje kartlegges.

3.1 Kapitalverdimodellen

Harry Markowitz la ned grunnlaget for moderne porteføljeteori i 1952. Basert på dette arbeidet utviklet William Sharpe, John Lintner og Jan Mossin kapitalverdimodellen gjennom flere artikler på midten av 60-tallet. Kapitalverdimodellen gir et estimat på forholdet mellom risiko og forventet avkastning for en aksje eller portefølje (Bodie, Kane, & Marcus, 2009). Den generelle ideen bak CAPM er at investorer må bli kompensert på to måter for å kjøpe en aksje: Tidsverdien av penger (r_f) og risikoen knyttet til investeringen (β_P). CAPM er definert på følgende måte:

$$E(r_P) = r_f + \beta_P(E(r_M) - r_f) \quad (3.1)$$

Hvor,

$E(r_P)$ = forventet avkastning til portefølje P

β_P = beta til portefølje P

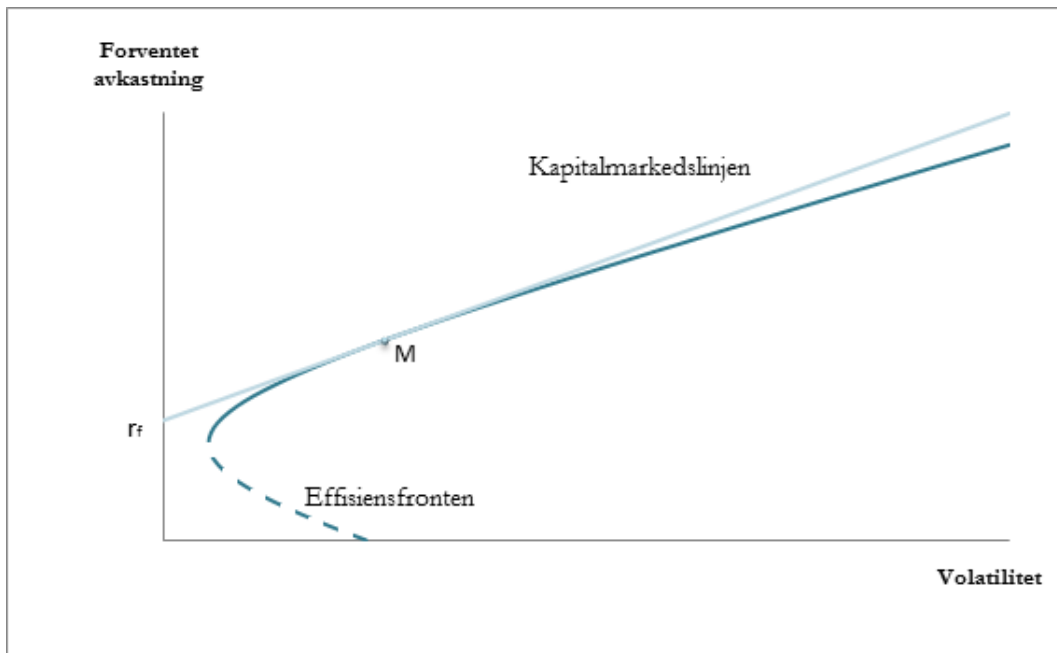
$E(r_M)$ = forventet avkastning til markedet

r_f = risikofri rente

Kapitalverdimodellen gir en lineær sammenheng mellom forventet avkastning og risiko. Figur 3-1 viser mulige tilpasninger i kapitalmarkedene. Effisiensfronten dannes av punkter som representerer den optimale sammensetningen av risikable aktivum til det gitte avkastnings- og risikonivået. Det er kun den konkave delen av effisiensfronten som er effisient, da den konvekse delen alltid vil ha et mer gunstig korresponderende punkt på den konkave delen. Den optimale porteføljen (M) vil være i det punktet som gir det høyeste forholdet mellom avkastning og risiko. Tangentlinjen til dette punktet kalles for kapitalmarkedslinjen.

En av hovedinnsiktene i kapitalverdimodellen er at alle investorer holder markedsporteføljen uansett risikoaversjon. Dette fordi en investor på egenhånd kan investere mer eller mindre i et risikofritt aktivum, for henholdsvis å redusere eller øke total risiko. Som en konsekvens av ulike risikopreferanser vil noen investorer plassere seg lavere eller høyere på kapitalmarkedslinjen, men felles for alle investorer er at markedsporteføljen representerer det optimale risikable aktivumet i en total portefølje.

Figur 3-1. Kapitalverdimodellen



Figur 3-1: Effisiensfronten og kapitalmarkedslinjen

Sammenhengen mellom forventet avkastning og risiko uttrykkes ved Sharpe-raten:

$$SR_P = \frac{\text{Meravkastning}}{\text{Risiko}} = \frac{E(r_P) - r_f}{\sigma_P} \quad (3.2)$$

Hvor,

σ_P = standardavviket til portefølje P

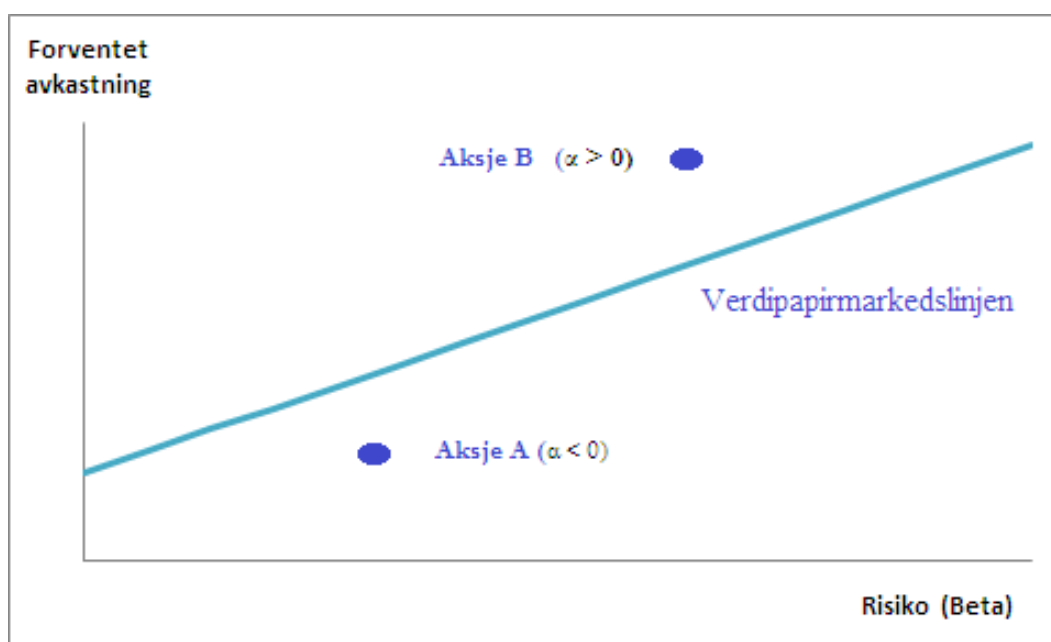
Sharpe-raten måler meravkastningen til en portefølje per enhet risiko, og kan benyttes både ex-ante og ex-post. En portefølje som ønsker en optimal kombinasjon av risikable aktivum må i et teoretisk perspektiv maksimere Sharpe-raten.

3.2 Singel-Index modellen

Aktiv porteføljepolitikk åpner opp for at det kan finnes feilprisede selskaper som en dyktig forvalter kan identifisere og utnytte. Graden av under- eller overprising i en aksje definerer en ved alfa:

“Alfa (α) er forskjellen mellom investors forventede avkastning og forventet avkastning fra kapitalverdimodellen” (Mæland, 2010).

Figur 3-2. Kapitalverdimodellen og feilprising



Figur 3-2: Figuren viser i hvilken grad aktiva er feilpriset ut fra avvik fra kapitalverdimodellen. Her ser vi aksje A som er overpriset og aksje B som er underpriset.

Ved å tilføye alfa til kapitalverdimodellen oppnår en Single-Index modellen:

$$E(r_p) = r_f + \beta_p(E(r_M) - r_f) + \alpha_p + \varepsilon_p \quad (3.3)$$

Hvor,

α_p = alfa med forventningsverdi lik null

ε_p = feilledd med forventningsverdi lik null

Single-Index modellen er en empirisk modell, men kan også benyttes til beregning av forventet avkastning for en aksje med et alfa-estimat. Så lenge estimert alfa er positiv for en gitt portefølje eller aksje, vil Singel-Index modellen gi en høyere forventet avkastning enn kapitalverdimodellen. Som oftest anvendes Singel-Index modellen til resultatmåling ved å utføre regresjoner mellom markedet og de sammenlignbare porteføljene. Da er det nødvendig å justere for den risikofrie avkastningen som renten representerer⁶, slik at ligningen blir:

$$E(r_p) = \beta_p * E(R_M) + \alpha_p \quad (3.4)$$

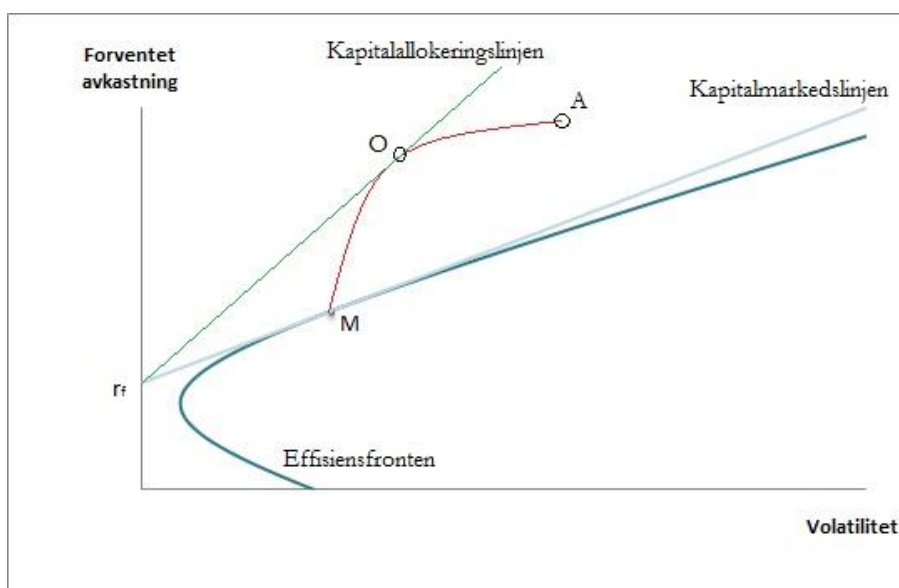
⁶ Med mindre daglige data benyttes. Den daglige risikofrie avkastningen er minimal. Forskjellen mellom total avkastning og meravkastning på daglig basis vil være mikroskopiske (Bodie et al, 2008).

Alfa kan her defineres som porteføljens forventede meravkastning når markedets meravkastning er null (Bodie, Kane, & Marcus, 2009). Stigningstallet i regresjonsligningen vil da representere beta, mens skjæringspunktet på y-aksen vil være oppnådd alfa i perioden.

I et ex-ante perspektiv vil en investor basert på sine alfa-estimer konstruere en aktiv portefølje. Siden den aktive porteføljen som oftest vil inneholde et fåtall av aksjer vil risikoen være større enn i markedsporteføljen. Forventet avkastning vil i midlertidig også være større, og ved funn av feilprisede aksjer vil forholdet mellom avkastning og risiko i den aktive porteføljen (A) overgå kapitalmarkedslinjen, vist i Figur 3-3.

Det viser seg da at den optimale porteføljen (O) er en sammensetning av markedsporteføljen (M), og den aktive porteføljen (A). Den optimale porteføljen representerer det beste forholdet mellom avkastning og risiko som er mulig å oppnå, på samme måte som markedsporteføljen er den beste porteføljen under forutsetning om alfa verdier på null. Dette er vist ved at kapitalallokeringslinjen er på sitt bratteste i punktet der den optimale porteføljen ligger.

Figur 3-3. Aktiv porteføljevaltning



Figur 3-3: Utgangspunktet er markedsporteføljen M. Definerer en aktiv portefølje A med et mindre antall aksjer som kombineres med M for å lage en optimal portefølje O. Denne porteføljen kan kombineres med risikofritt aktivum avhengig av investors risikoaversjon.

I tillegg til Sharpe-raten er det vanlig å benytte Modigliani's M2 ved resultatmåling. Sharpe-raten har den ulempen at det er vanskelig å sammenligne relative prestasjoner mellom porteføljer. M2 er et måltall som tolker Sharpe-raten og gir en risikojustert meravkastning i forhold til

referanseindeksen. M2 gir meravkastningen som aksjen eller porteføljen oppnår med samme risiko som referanseindeks.

$$M_i^2 = (SR_i - SR_m) * \sigma_m \quad (3.5)$$

Hvor,

SR_i = Sharpe – raten for portefølje i

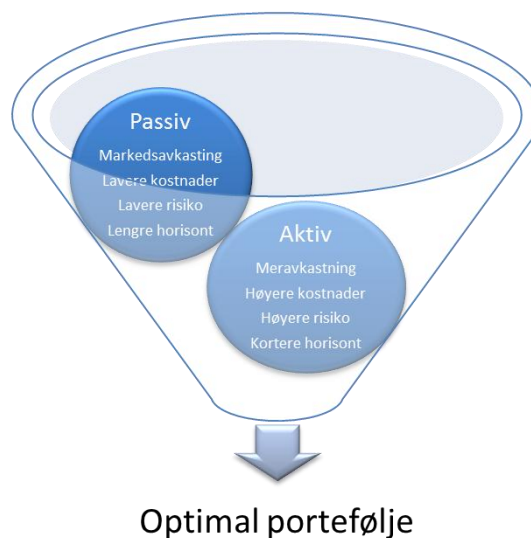
SR_m = Sharpe – raten for referanseindeks

σ_m = Standaravviket til referanseindeks

3.3 Optimal portefølje

Som illustrert i figur 3-4 er en optimal portefølje sammensatt av en passiv- og aktiv portefølje. En slik investeringsstrategi er i praksis kjent som en kjerne- og satellittportefølje. *Kjerne* er den passive delen, som består av et instrument som replikerer en indeks. *Satellitt* er en aktiv portefølje som skal bidra med meravkastning på bakgrunn av subjektive meninger om feilprising i enkelte aktiva i referanseindeksen.

Figur 3-4. Dekomponering av Optimal Portefølje



Figur 3-4: Fordeler og utfordringer ved kombinerings av aktiv og passiv porteføljekonstruksjon

Den optimale porteføljen prøver å levere det beste fra to verdener: indeksforvaltning med lav risiko, kombinert med muligheter for meravkastning i form av en aktiv portefølje. For at dette skal lykkes må to ting være på plass. For det første må den som analyserer aksjene være dyktig. Det er nødt til å være en viss korrelasjon mellom prediksjoner og faktisk utfall. For det andre må porteføljekonstruksjonen være god. I konstruksjonen av den optimale porteføljen er modellen nødt til å bevare verdien av gode inndata. Hvis ikke vil det føre til noe som Grinold og Kahn

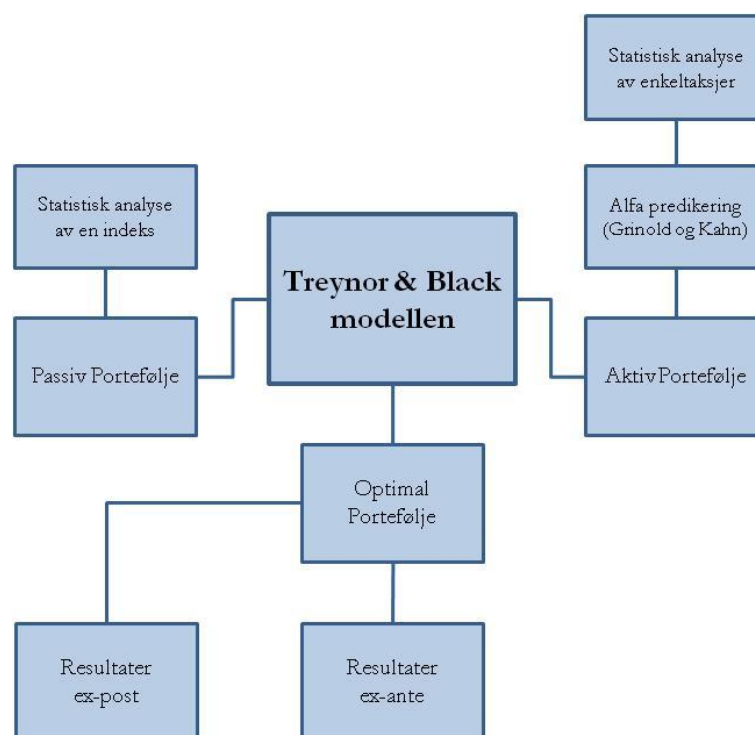
(2000) kaller for “alpha eating”. En del av meravkastningen forsvinner på grunn av at selve optimeringsmodellen ikke fungerer tilfredsstillende.

3.4 Porteføljekonstruksjon

Porteføljebygging består av mange komponenter som skal settes sammen, og forutsetter samtidig gode prognoser for et optimalt resultat. Figur 3-5 gir et overblikk over prosessen og relevant teori som er valgt for å konstruere den optimale porteføljen. Det er vanlig å starte med et historisk tilbakeblikk som analyserer egenskaper ved aksjer og indekser. Videre er det nødvendig med innhenting og bearbeiding av informasjon som senere skal omgjøres til prediksjoner. Det blir presentert en enkel metode for utregning av prediksjoner inspirert av Grinold og Kahn (2000).

Prediksjonene på meravkastning må deretter omgjøres til aktive porteføljer. I denne transformeringen er det viktig at prediksjonene faktisk blir reflektert i den aktive porteføljen. Den aktive porteføljen må til slutt kombineres med en passiv portefølje som gir en optimal sammensetning mellom meravkastning og diversifikasjon. Ved resultatmålinger er informasjonsrate et sentralt begrep. Det blir gjennomgått teori på dette måltallet, og effekten på informasjonsraten ved introduksjon av kostnader. Transaksjonskostnader behandles i siste delkapittel.

Figur 3-5. Treynor-Black modellen



Figur 3-5: Gir en oversikt over fremgangsmåten for konstruksjon av Optimal portefølje.

3.4.1 Fra informasjon til prediksjoner

Holdepunktet for aktiv forvaltning er oppfatningen om at det eksisterer ineffisiens i deler av markedet. For å finne og utnytte denne ineffisiensen, må investoren besitte informasjon som gir sterke signaler i retning av en mer “fair” pris.

Grinold og Kahn (2000) definerer informasjonsanalyse som kjernen i aktiv forvaltning, da analysen evaluerer informasjonen og foredler den til porteføljer. Det er samtidig kun en subjektiv prosess for å frembringe verdi, så er det opp til forvalteren å danne seg en strategi som er i stand til å slå markedet. Informasjonsfortrinn er nødvendig for at aktiv forvaltning skal lykkes over tid. Med utgangspunkt i informasjonen og signalene, utarbeider investoren prediksjoner om fremtidig kursutvikling.

Et av de mest kritiske punktene i en investeringsmodell er beregningen av den forventede meravkastningen til en aksje. Grinold og Kahn (2000) foreslår en enkel metode som beregner forventet meravkastning ved bruk av 3 variabler: usystematisk risiko, dyktigheten til forvalteren, og signalet, vist i formel (3.6).

$$\text{alfa prediksjon} = U_{\text{systematisk risiko}} * IC * \text{Signal} \quad (3.6)$$

Denne formelen blir ifølge Grinold og Kahn (2000) sett på som 90 prosent innsikt og 10 prosent vitenskap.

Et signal uttrykker investorens forventning til en aksje, enten det er en kjøps- eller salgsanbefaling. Gitt ingen endring i de andre variablene vil et sterkere signal lede til en høyere forventet alfa. Grinold og Kahn har gitt en enkel standardisering for styrken til signalet, hvor en kjøps- og salgsanbefaling har verdi på henholdsvis 1 og -1.

Informasjonskoeffisienten (IC) er et mål på prediksjonsevnen til en forvalter. En høyere IC reflekterer en økning i prediksjonsevnen hos forvalteren. Prediksjonsevnen til en forvalter kan måles ved å regne ut korrelasjonen mellom prediksjon og faktisk utfall i en aksje. Grinold og Kahn (2000) har en tommelfingerregel for rangeringer av forvaltere etter grad av dyktighet. En IC på 0 innebærer at forvalteren ikke er i stand til å slå markedet, og alfa estimatet blir som en konsekvens av dette også null. En dyktig forvalter antas å ha en IC på 0,05, en svært dyktig forvalter har IC på 0,1, mens en forvalter i verdensklasse har en IC på 0,15. En IC høyere enn 0,2 ansees som nesten umulig, og reflekterer mest sannsynlig en feil i datamaterialet, eller at forvalteren sitter med innsideinformasjon.

Dersom det er to aksjer som har samme verdi for IC og like sterkt *signal*, vil forskjellen i alfa-estimatet mellom aksjene avhenge av *usystematisk risiko*. Den aksjen med høyest *usystematisk risiko* vil da ha høyest forventet meravkastning.

Fordelen med metoden til Grinold og Kahn er at en ikke selv trenger å gjøre omfattende verdivurderinger av selskaper. Så lenge forvalteren har god informasjon tilgjengelig gjennom andres arbeid trenger ikke forvalteren isolert sett å være dyktig, i form av måltallet informasjonskoeffisient (IC).

Videre må alfa verdier også skilles mellom to forskjellige tidsperspektiv:

Ex-ante: Det aktive analysearbeidet til en forvalter danner basis for en forventet fremtidig meravkastning. Alfa blir da et mål på forventet meravkastning, og danner grunnlaget for forvalterens aktive posisjon i et aktivum.

Ex-post: Ved resultatmåling fokuseres det på historisk kursutvikling for aksjen, og en realisert meravkastning blir da omtalt som historisk alfa. En høy historisk alfa er likevel ingen garanti for en positiv alfa i fremtiden. Akkurat som teknisk analyse blir forkastet ved en svak form for EMH, vil heller ikke historisk alfa være en god prediksjon for fremtidig alfa.

3.4.2 Fra prediksjoner til porteføljer

Treynor og Black (1973) foreslår en metode som implementerer den aktive seleksjonen av verdipapirer i forening med en passiv portefølje. Modellen konstruerer en portefølje som har en optimal balanse mellom å utnytte feilprising og gevinsten ved diversifisering. Det er antatt at aksjene som ikke analyseres i den aktive analysen er riktig priset. På bakgrunn av dette antar en at markedene er nær effisiente.

Bodie, Kane, & Marcus (2009) viser til en fremgangsmåte for å anvende optimeringsmodellen til Treynor og Black.

1. Statistisk analyse for å estimere markedspremie, risiko til markedsindeksen, og risikofri rente (Makroperspektiv).
2. Analysere og identifisere feilprisede aksjer ved bruk av en eller flere analysemodeller, og predikere en forventet alfa (Mikroperspektiv).
3. Aktiv portefølje:
 - Statistisk analyse for å estimere beta koeffisienter og risiko til alle aksjer i den aktive porteføljen.
 - Beregne forventet avkastning og residualvolatilitet til aksjene.
 - Bruke estimatene på alfa, beta og residualvolatilitet til å beregne optimale vekt for hver aksje i den aktive porteføljen.
 - Estimere forventninger til den aktive porteføljen i form av alfa, beta og risiko.
4. Regne ut ideell sammensetning av aktiv og passiv portefølje, som danner den endelige optimale porteføljen.

Porteføljebygging kan med dette deles opp i tre organisasjonsaktiviteter: Makroanalyse for den passive porteføljen, mikroanalyse for den aktive porteføljen, og statistisk analyse i både aktiv og passiv portefølje (Kane, Hwan Kim, & White, 2003). Effektiviteten til Treynor-Black modellen er kritisk avhengig av ferdighetene til å forutse meravkastning i verdipapirer. Ved fravær av verdiskapning i den aktive porteføljen vil modellapparatet falle sammen, og investering i den passive porteføljen vil være det optimale.

Hovedinnsikten i Treynor-Black modellen er å dekomponere risikoen i to typer: systematisk og usystematisk risiko. Den usystematiske risikoen er “kostnaden” til en aksje, i form av den ekstra risikoen som påløper ved kjøp av en enkeltaksje. Den potensielle meravkastningen, alfa, sammenlignes med usystematisk risiko for å bestemme vekten i den aktive porteføljen. Treynor-Black modellen velger heller en aksje med lav alfa og lav usystematisk risiko, enn en aksje med høy alfa og høy usystematisk risiko. Et viktig kjennetegn til Treynor-Black modellen er at den i høy grad straffer risiko.

Ved implementeringen av modellen er det videre et valg om hyppige eller få rebalanseringer, og eventuelle begrensninger. Det kan for eksempel være restriksjoner mot å gå kort i en aksje, eller begrensninger på maksimal andel av aktiv portefølje i den optimale porteføljen. Dette er ofte en nødvendighet for å unngå ekstremposisjoner i en aksje eller portefølje som kan forekomme i teoretiske modeller.

Et annet problem med optimeringsmodeller er at de behandler inndata som om de er eksakte verdier, mens de i virkeligheten er data som estimeres med usikkerhet. Optimeringsmodeller vil derfor ofte plassere større vekt på aksjer som for eksempel har stor estimeringsfeil i varians og kovarians, noe som ofte leder til høyere virkelig risiko i porteføljen. Dette er godt presentert i en artikkel av Michaud (1989), hvor han trekker frem optimeringsmodeller som "Error maximizers". Ved å bruke enkle statistiske metoder i beregning av varians er det mulig å minimere disse feilkildene.

3.4.3 Estimering av Varians-Kovarians Matrisen

Den originale Treynor-Black modellen antar at residualene fra markedsmodellen er ukorrelert på tvers av aksjene (Diagonal modellen), noe som er en sterk antagelse fra virkeligheten. Fordelen med diagonalmodellen er likevel at den er enkel og krever mindre kvantitativ informasjon enn en mer avansert optimeringsmodell som tar høyde for korrelerte residualer. Treynor-Black modellen kan uten problemer utvikles til å ta høyde for kovarianser ulik null mellom residualene ved å benytte matriser med parvise korrelasjoner (Kovarians-versjonen). Dette vil gi et bedre estimat på porteføljens varians som er viktig inndata i Treynor-Black modellen, og vil brukes i utredningen (Bodie, Kane, & Marcus, 2009).

Den *estimerte* Varians-Kovarians matrisen (VCV-matrisen) gir et overblikk over porteføljens risiko på bakgrunn av varianser og kovarianser til aksjene. Siden den *virkelige* VCV-matrisen er uobserverbar, må en ta utgangspunkt i historiske avkastningsdata for å estimere en VCV-matrise. I følge Benninga (2008) vil denne matrisen inneholde estimeringsfeil som mest sannsynlig vil føre til et mindre optimalt forhold mellom forventning og varians. For å minimere disse estimeringsfeilene foreslår Ledoit og Wolf (2003) å benytte det statistiske prinsippet "shrinkage" som kombinerer den estimerte VCV-matrise med et høystrukturert estimat (shrinkage target). Ved å benytte denne fremgangsmåten vil VCV-matrisen være et kompromiss som yter bedre enn begge ekstrempunktene med hensyn til estimeringsfeil.

Det åpenbare problemet her er da hvilken vekt det skal være mellom de to matrisene. Ethvert valg mellom 0 og 1 vil gi et kompromiss mellom de to ekstrempunktene. Det finnes likevel et optimalt vektingsforhold, nærmere bestemt den verdien som minimerer den forventede avstanden mellom den estimerte VCV-matrisen og den virkelige kovariansmatrisen.

Siden multifaktormodeller er standarden i investeringsindustrien har Ledoit og Wolf foreslått å bruke konstant-korrelasjonsmatrisen isteden for enfaktor modellen som shrinkage target.⁷ Dette er en fornuftig fremgangsmåte gitt at aktivaene tilhører samme aktivaklasse, som for eksempel aksjer. Metoden kan implementeres i alle optimeringsmodeller som utnytter forholdet mellom forventning og varians, uansett hvilken faktormodell som benyttes.

3.5 Informasjonsraten

Evaluering av resultater kun basert på akkumulert avkastning er ikke tilfredsstillende (Bodie, Kane, & Marcus, 2009). En høyere avkastning må justeres for den økte risikoen, omtalt som risikojustert meravkastning. Først da er det mulig å fastslå om meravkastningen skyldes høyere risiko eller forvalters dyktighet. Informasjonsraten er et mål på forholdet mellom meravkastning og usystematisk risiko, og er definert som følger:

$$IR = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)} \quad (3.7)$$

Hvor,

$\sigma(e_p)$ = Residualrisiko

Informasjonsraten sier noe om hvordan meravkastningen har vært i forhold til den ekstra risikoen som aksjen eller porteføljen utgjorde. Residualrisikoen blir også kalt *tracking error*, som er avviket fra referanseindeksen målt i standardavvik. Gupta (1999) sier at *tracking error* er det nødvendige onde som forvaltere må akseptere for å kunne oppnå meravkastning. En økning i IR betyr at forvalter er blitt dyktigere til å skape risikojustert meravkastning.

En informasjonsrate er likevel utsatt for usikkerhet i forbindelse med estimeringen, og da spesielt ved en kort tidshorisont (Goodwin, 1998). Dette leder til behovet for å sjekke om informasjonsraten er statistisk signifikant. I første fase ønsker forvaltern å finne ut om den gjennomsnittlige meravkastningen er positiv, etterfulgt av en nullhypotese om forskjellen er signifikant forskjellig fra null. T-testen er definert som gjennomsnittlig meravkastning dividert med standardfeilen til meravkastningen:

$$t - verdi = \frac{\bar{\alpha}}{\sigma_{\alpha}/\sqrt{T}} \quad (3.8)$$

Hvor,

T = Tid

⁷ I tidligere korrespondanse med Ledoit (2009), sier han at formålet med shrinkage bare er å forbedre VCV-matrisen som er estimert på bakgrunn av historiske data. Alle valg av shrinkage target vil faktisk forbedre denne matrisen.

Denne t-testen har en direkte sammenheng med informasjonsraten siden IR er en del av testen. En test av signifikansen til IR blir dermed lik:

$$t - verdi = \frac{IR}{1/\sqrt{T}} = \sqrt{T}(IR) \Leftrightarrow IR = \frac{t-verdi}{\sqrt{T}} \quad (3.9)$$

Med en årlig IR på 0,5 fremkommer det av t-testen at det kreves 16 år for å fastslå at forvaltningen er et resultat av dyktighet og ikke flaks, med et signifikansnivå på 95 prosent. Hvis forvalteren klarer å oppnå en gjennomsnittlig årlig IR på 1 krever det kun fire år for å bevise at forvalteren er dyktig (Johnsen, 2010). Det kreves altså kontinuitet i meravkastning for å skille dyktighet fra flaks.

Grinold og Kahn (2000) hevder at en god forvalter har en IR på 0,5, en veldig god forvalter har en IR på 0,75, mens en IR over 1 er verdensklasse. I tillegg hevdet de at ti prosent av alle informasjonsratene ligger over 1.

Goodwin (1998) undersøker dyktigheten til forvaltere og finner informasjonsraten til 212 aktive forvaltningsinstitusjoner i en tiårsperiode fra 1986 til 1995. Avhengig av stilarten til forvaltningsinstitusjonen varierer gjennomsnittlige informasjonsrate fra 0,02 for verdistil til 0,41 for SMB-stil. Samme undersøkelsen viser også at en informasjonsrate over 1 er ekstremt uvanlig. Goodwin (1998) konkluderer med at å opprettholde en høy informasjonsrate over lang tid ser ut til å være vanskeligere enn det Grinold og Kahn fastslo.

Introduksjon av transaksjonskostnader vil ha en negativ effekt på informasjonsraten. Grinold og Kahn (2000) undersøkte 300 aktive forvaltningsinstitusjoner fra januar 1991 til desember 1993. Informasjonsraten sank i gjennomsnitt med litt over 0,2 etter introduksjon av kostnader.

3.6 Transaksjonskostnader

Beregning av transaksjonskostnader kan være komplisert og er ofte utelatt ved resultatmåling. Det er mange kostnadstyper involvert som også varierer mellom investorgrupper. Ved å ta utgangspunkt i en definert investorgruppe som utfører handler selvstendig, er det mulig å estimere transaksjonskostnadene relativt presist.

Det eksisterer to typer transaksjonskostnader for en privat investor: avstanden mellom salgs- og kjøpskursen og kurtasje. Kurtasje er en provisjon til en mellommann som tilrettelegger en handel. Kurtasje betales både av selger og kjøper og fastsettes normalt som en prosentsats av handelens verdi, eller eventuelt et fast beløp per handel.

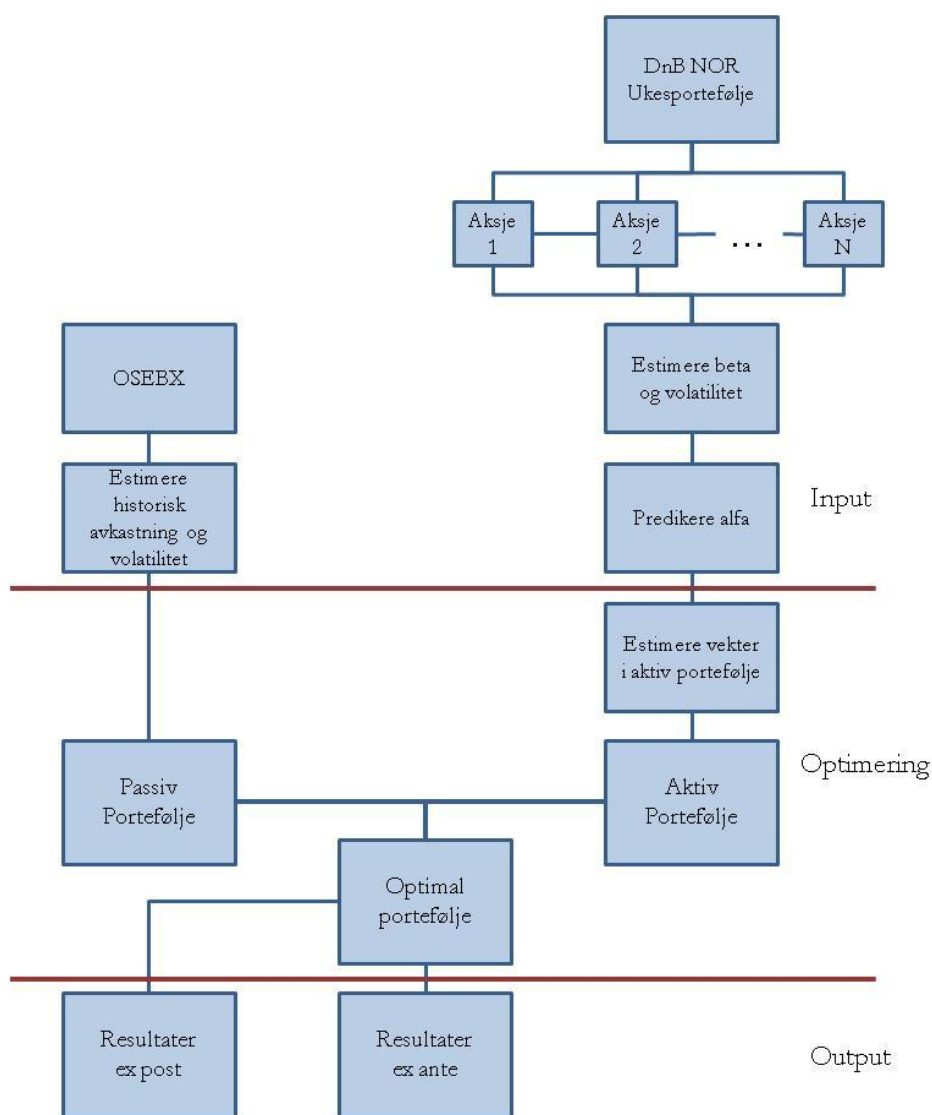
Avstanden mellom salgs- og kjøpskurs i en aksje omtales som *spread*, og viser differansen mellom laveste selger og høyeste kjøper. Selskaper med lav likviditet har ofte større *spread* enn selskaper med høy likviditet.

Historisk sett har kurtasje utgjort en mye høyere kostnad enn hva det gjør i dag. Internetthandel har revolusjonert kostnadsnivået, og i dag finnes det meglerhus som kun operer på internett, som eksempelvis Nordnet og E-trade. Tradisjonelle meglerhus fungerer både som en markeds plass og som rådgivere, mens nettmeglerhusene utelukkende legger til rette for at kundene kan handle selv. Internettmeglere har presset prisene på verdipapirtransaksjoner betydelig ned, spesielt for småinvestorer. Selv etter denne prisedgangen vil transaksjonskostnadene utgjøre store forskjeller på akkumulert avkastning ved hyppige handler og rebalanseringer.

4. Metode

I dette kapittelet klarlegges metoden som leder frem til konstruksjonen av den Optimal porteføljen i den analyserte perioden. Metoden er delt opp i åtte steg som forklarer modellen systematisk i henhold til figuren under. Siden analyseperioden inneholder et stort antall optimeringer er det kritisk for tidsbruken å kunne automatisere optimeringsprosessen. Analysen er gjort på bakgrunn av historiske data som endrer seg ukentlig, og arbeidet med å kalibrere en optimeringsmodell manuelt ville tatt svært lang tid. Presisjonen og hurtigheten som en automatisert prosess gir, er helt avgjørende for gjennomføringen av en analyse som dette. Modellen er programmert i Visual Basic i Excel, og gjentar prosessen som er forklart i metoden for alle 114 uker. Programmeringskodene er vedlagt i Appendix H.

Figur 4-1. Oversikt analyse



Figur 4-1: Illustrerer fremgangsmåten i vår investeringsmodell.

Steg 1: Statistisk analyse av historiske data

Siden det skal være forventninger om fremtidig avkastning og volatilitet må de historiske logaritmiske avkastningene tillegges lik vekt, som er gjort ved aritmetisk beregning:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{jt} \quad (4.1)$$

Hvor,

\bar{x}_j = Aritmetisk gjennomsnittsavkastning for aktiva j

x_{jt} = Avkastning aktiva j på tidspunkt t

Betakoeffisienten regnes ut ved bruk av en lineær regresjon mellom referanseindeks og hver enkelt aksje. Stigningstallet i regresjonslinjen vil være betakoeffisienten.

$$\beta_j = \frac{\sum_{t=1}^T (x_{bt} - \bar{x}_b)(x_{jt} - \bar{x}_j)}{\sum_{t=1}^T (x_{bt} - \bar{x}_b)^2} \quad (4.2)$$

Hvor,

x_{bt} = Avkastning til referanseindeks på tidspunkt t

\bar{x}_b = Aritmetisk gjennomsnittsavkastning for referanseindeks

x_{jt} = Avkastning til aksje j på tidspunkt t

\bar{x}_j = Aritmetisk gjennomsnittsavkastning for aksje j

Risikoen til aktivaene er beregnet på bakgrunn av månedlige avkastningsdata:

$$\sigma_j^2 = \sum_{t=1}^T \frac{(x_{jt} - \bar{x}_j)^2}{(n-1)} \quad (4.3)$$

Steg 2: Predikere meravkastning for aksjer i aktiv portefølje

I det følgende steget vil det bli en gjennomgang av utregningen av alfa-estimatene. Her ligger usystematisk risiko, IC og signal til grunn.

Usystematisk risiko

I en en-faktor modell kan volatilitet deles inn i systematisk og usystematisk risiko, som til sammen utgjør totalvariansen til en aksje. Systematisk risiko er risiko knyttet til markedet, mens usystematisk risiko er risiko forbundet med selskapet, såkalt firmaspesifikk risiko.

$$\sigma_j^2 = \beta_j^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_j) \quad (4.4)$$

Hvor,

$\sigma_M^2 = \text{varians til referanseindeks}$

$\sigma^2(e_j) = \text{usystematisk varians til aktiva } j$

Firmaspesifikk risiko er totalvariansen fratrukket markedsvariansen. Standardavviket til firmaspesifikk risiko er det samme som residualvolatiliteten.

$$\sigma(e_j) = \sqrt{\sigma_j^2 - \beta_j^2 \sigma_m^2} \quad (4.5)$$

Informasjonskoeffisienten (IC)

Informasjonskoeffisient kan bli sett på som “track record” til forvalteren, meglerhuset eller et fond. Det er flere måter å foreta målinger på, både binære modeller og regresjonsanalyser. I denne oppgaven benytter vi en binær modell, hvor vi måler om aksjene i ukeporteføljene har positiv alfa-verdi i deres respektive perioder. Vi benytter videre CAPM som faktormodell, og ved slike korte horisonter er den risikofrie renten neglisjerbar.

$$\alpha_j = r_j - (\beta_j * r_M) \quad (4.6)$$

Hvor,

$\alpha_j = \text{alfa for aksje } j$

$r_j = \text{avkastning aksje } j$

$\beta_j = \text{beta for aksje } j$

$r_M = \text{avkastning marked}$

Ved å analysere alle observasjoner er det mulig å finne andelen aksjer i ukeporteføljen som har alfa-verdi større enn null. Dette blir et tall mellom 0 og 1 hvor 0 representerer en ukeportefølge uten noen aksjer med positiv alfa-verdi. I andre enden vil verdien 1 representere en ukeportefølge hvor alle aksjene har en alfa-verdi større enn null. Ved å ta gjennomsnittet av alle ukeporteføljetallene får en et anslag på hvor ofte de treffer med sine anbefalinger.

Ifølge Grinhold og Kahn (2000) vil en på IC=0,1 innebære en forventning om å slå markedet 55 prosent av tiden, mens en IC på null betyr 50 prosent treffsikkerhet (Random Walk). En IC på 1 medfører en treffsikkerhet på 100 prosent. Ved å kjøre en enkel regresjon får vi en best mulig tilpasset ligning på disse tre observasjonene. Denne ligningen benyttes for å omgjøre den beregnede treffsikkerheten i vår oppgave til IC.

Signal

Siden DnB NOR Markets ikke rangerer aksjene i ukeporteføljene, er det vanskelig å vurdere hvilke selskaper analyseavdelingen har mest eller minst tro på. Å rangere anbefalingene hver uke etter en investeringsstrategi (f.eks momentum) blir for tidkrevende i denne oppgaven, og vi velger derfor en forenklet standardisering. Grinold og Kahn (2000) nevner et eksempel på en enkel standardisering. De gir score lik 1 til selskapene som har positiv alfa, og score lik -1 til selskapene som har negativ alfa. Vi tar den antakelsen at DnB NOR Markets dekker mange selskaper og anbefaler de med positiv alfaprediksjon i sin ukeportefølje. Resten av aksjene de dekker, men som de ikke anbefaler, antar vi vil *relativt* underprestere neste periode. Med bakgrunn i denne seleksjonen antar vi at DnB NOR Markets standardiserer for oss, slik at vi kan gi alle aksjene i kjøperporteføljen score lik 1. Med samme score og IC for alle selskaper vil forskjellen i alfaprediksjonen mellom aksjer kun avhenge av residualvolatiliteten.

$$\text{alfa prediksjon} = \text{Residualvolatilitet} * IC * \text{Signal}$$

Steg 3: Beregning av porteføljevokter i aktiv portefølje

Med utgangspunkt i alfa og usystematisk risiko beregnes porteføljevokter for hver aksje i den aktive porteføljen. Her benyttes samme fremgangsmåte som i Treynor-Black modellen.

$$w_j = \frac{\alpha_j / \sigma^2(e_j)}{\sum_{j=1}^n (\alpha_j / \sigma^2(e_j))} \quad (4.7)$$

Hvor,

w_j = vekt i aksje j i aktiv portefølje

Aktiv portefølje vil da bestå av en vektor P men N forskjellige vekter.

$$P = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} \quad (4.8)$$

Merk da at siden dette er porteføljevokter, så må vi ha

$$\sum_{j=1}^N w_j = 1 \quad (4.9)$$

Når en porteføljevekt er lik null for en aksje betyr det ingen investering i denne aksjen. Når porteføljevekten er større enn null er det en lang posisjon i aksjen, og når vekten er negativ vil det være en kort posisjon i aksjen.

Steg 4: Beregne forventet avkastning og risiko for aktiv og passiv portefølje

Forventet avkastning for aksje j i den aktive porteføljen regnes ut ved Singel indeks modellen:

$$E(r_j) = r_f + \beta_j(R_M) + \alpha_j + \varepsilon_j \quad (4.10)$$

Hvor,

R_M = Markedspremie aksjer

Forventet avkastning for den aktive porteføljen vil være summen av vektor multiplisert med forventet avkastning for hver enkelt aksje i porteføljen. Det er gjengitt under i matrisenotasjon:

$$E(r_A) = \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_N) \end{bmatrix} = [w_1 \quad \dots \quad w_N] \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_N) \end{bmatrix} = P^T E(R) \quad (4.11)$$

Porteføljerisiko estimeres ved å benytte varians-kovariansmatriser (VCOV). Varians for et enkelt aktivum er gjengitt i formel (4.3). Ved porteføljer er det nødvendig å ta høyde for kovariansen mellom de N forskjellige aktiva i porteføljen. Kovariansen mellom aktiva i og j er estimert på følgende måte:

$$\sigma_{ij} = Cov(i, j) = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (r_{it} - \bar{r}_i)(r_{jt} - \bar{r}_j) \quad (4.12)$$
$$i, j = 1, \dots, N$$

Matrisen for disse kovariansene (som inkluderer variansen når $i=j$) er den naive VCOV-matrisen. Denne matrisen kaller vi S og estimeres på følgende måte:

$$S = \frac{A^T * A}{N-1} \quad (4.13)$$

Hvis vi multipliserer A^T med A og dividerer med $N-1$ vil dette gi oss den naive VCOV-matrisen, hvor A er en matrise med meravkastninger for hvert enkelt aktivum:

$$A = \begin{bmatrix} r_{11} - \bar{r}_1 & \dots & r_{N1} - \bar{r}_N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{1M} - \bar{r}_1 & \dots & r_{MN} - \bar{r}_N \end{bmatrix} \quad (4.14)$$

A^T er den transponerte matrisen hvor rader og kolonner i A har byttet plass:

$$A^T = \begin{bmatrix} r_{11} - \bar{r}_1 & \dots & r_{1M} - \bar{r}_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{N1} - \bar{r}_N & \dots & r_{NM} - \bar{r}_N \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

Den endelige varians-kovarians matrisen vi benytter er en konveks kombinasjon av den estimerte varians-kovariansmatrisen og en annen matrise (shrinkage target). Teori tilsier at ved valg av “shrinkage target” er det enkle ofte det beste (Benninga S. D., 2007). Konstant korrelasjonsmatrise er fremhevet som et alternativ med gode prestasjoner fra forskningen til Ledoit og Wolf (2003).

Konstant korrelasjonsmatrise kalkuleres ved å anta at variansene til aksjeavkastningene er de samme som tidligere, men at alle kovarianser er relatert ved den samme korrelasjonskoeffisienten. Den vanlige fremgangsmåten for estimering er å bruke den gjennomsnittlige korrelasjonskoeffisienten for aksjene i en portefølje istedenfor de individuelle korrelasjonskoeffisienter mellom hvert enkelt aktivapar. Korrelasjonskoeffisient mellom to aktiva estimeres ved:

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^N E[(x_i - \bar{x}_i)(x_j - \bar{x}_j)]}{(N-1)\sigma_i\sigma_j} \quad (4.16)$$

Gjennomsnittlig korrelasjonskoeffisient for aksjene i en portefølje estimeres ved:

$$\bar{\rho} = \frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \rho_{ij} \right) - \frac{1}{N} \quad (4.17)$$

Siden $Cov(r_i, r_j) = \sigma_{ij} = \rho_{ij}\sigma_i\sigma_j$, vil antagelsen i en konstant korrelasjonsmatrise bety at de opprinnelige kovariansene endres siden korrelasjonskoeffisienten, ρ_{ij} , byttes ut med en konstant korrelasjonskoeffisient, $\bar{\rho}$.

$$\sigma_{ij} = \begin{cases} \sigma_{ii} = \sigma_i^2 & \text{når } i = j \\ \sigma_{ij} = \bar{\rho}\sigma_i\sigma_j & \text{når } i \neq j \end{cases} \quad (4.18)$$

Den endelige VCV-matrisen (V) er en kombinasjon av den naive varians-kovarians matrisen (S) og konstant korrelasjonsmatrisen (C). Vektingsforholdet mellom de to sistnevnte matrisene er gitt ved λ .

$$V = \lambda * S + (1 - \lambda) * C \quad (4.19)$$

Ved å benytte den nye VCV-matrisen kan vi utnytte matriseregning til å estimere porteføljens varians. Dette gjøres ved å multiplisere den *transponerte* vektoren av aksjevekter i porteføljen med både matrisen og aksjevektoren.

$$\sigma_A^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} = [w_1 \quad \dots \quad w_N] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \dots & \sigma_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \dots & \sigma_N^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} = P^T V P \quad (4.20)$$

Ved estimering av forventet avkastning og varians for passiv portefølje benyttes henholdsvis formlene (4.10) og (4.3), og siden indeksen representerer markedet i singel-indeks modellen får en:

$$E(r_M) = r_f + R_M \quad (4.21)$$

$$\sigma_P^2 = \sigma_M^2 \quad (4.22)$$

Siden β er lik 1 for markedet, samt at α er lik null per definisjon, vil forventet avkastning for den passive porteføljen være lik summen av risikofri rente og markedspremien. Risikoen til porteføljen vil være begrenset til bare systematisk risiko per definisjon.

Steg 5: Beregne vektorer i aktiv og passiv portefølje for å danne optimal portefølje

Kovariansen mellom aktiv og passiv portefølje blir den systematiske variansen til den aktive porteføljen i henhold til Singel Indeks modellen.

$$\sigma_{AP} = \left([w_1 \quad \dots \quad w_N] \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_N \end{bmatrix} \right) \sigma_m^2 \quad (4.23)$$

Variansen til den optimale porteføljen, σ_O^2 , som er en portefølje sammensatt av aktiv og passiv portefølje vil være:

$$\sigma_O^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_P^2 \sigma_P^2 + 2w_A w_P \sigma_{AP} \quad (4.24)$$

Forventet avkastning for Optimal portefølje vil være:

$$E(r_O) = w_P * E(r_M) + w_A * E(r_A) \quad (4.25)$$

Med forventet avkastning og standardavvik til en portefølje, samt risikofri rente for perioden, kan Sharpe-raten beregnes:

$$\theta_O = \frac{E(r_O) - r_f}{\sigma_O} \quad (4.26)$$

Sharpe-raten brukes til å optimere vektene i en portefølje slik at dette måltallet maksimeres. Maksimeringsproblemet blir

$$\text{Max } \theta_O \quad \text{gitt } w_A \geq w_{MIN} \quad (4.27)$$

$$w_A \leq w_{MAX}$$

Ved å endre w_A .

Vektingen i passiv portefølje vil være

$$w_P = 1 - w_A \quad (4.28)$$

Steg 6: Beregne betajusterte vektorer i aktiv og passiv portefølje

Andelen av aktiv portefølje i forhold til passiv portefølje avhenger av: forventet meravkastning i aktiv portefølje, α_A , og usystematisk risiko i aktiv portefølje, $\sigma^2(e_A)$. Den optimale andel er også avhengig av korrelasjonen mellom de to porteføljene, gitt ved β_A . De to første punktene løses i optimeringsproblemet (4.27), mens betajusteringsen foretas i etterkant.

Treynor-Black modellen argumenterer for justering av vekten i aktiv portefølje på bakgrunn av β_A , fordi gevinsten fra diversifisering ikke er optimal når β_A er ulik 1. Dersom β_A er lavere enn 1, er det større gevinst fra diversifisering fordi korrelasjonen mellom aktiv og passiv portefølje er relativt mindre; Derfor reduseres andelen i aktiv portefølje. Dersom β_A er større enn 1, økes andelen i aktiv portefølje siden korrelasjonen mellom aktiv og passiv er relativt større.

$$w_A^* = \frac{w_A}{1 + (1 - \beta_A)w_A} \quad (4.29)$$

Merk at når $\beta_A = 1$, da er $w_A = w_A^*$.

$$w_P^* = 1 - w_A^* \quad (4.30)$$

Vektene i aktiv og passiv portefølje, w_A^* og w_P^* representerer den ideelle sammensetningen i Optimal portefølje.

Steg 7: Resultatmåling ex-ante

Forventet avkastning for den optimale porteføljen er gjengitt i formel (4.25) og estimert varians er gjengitt i formel (4.24). Sharpe-rate er oppgitt i formel (4.26). Videre rapporteres Beta og ex-ante IR.

$$\beta_O = w_P\beta_P + w_A\beta_A \quad (4.31)$$

Merk at $\beta_P = 1$, slik at $\beta_O = w_P + w_A\beta_A$.

Informasjonsraten vurderer meravkastning i forhold til den ekstra risikoen en tar ved aktive veddemål:

$$IR_O = \frac{\alpha_O}{\sigma(\varepsilon_O)} \quad (4.32)$$

Hvor,

α_o = Predikert meravkastning for Optimal portefølje

$\sigma(\varepsilon_o)$ = Usystematisk risiko for Optimal portefølje

$$\alpha_o = w_A \sum_{j=1}^N w_j \alpha_j \quad (4.33)$$

$$\sigma(\varepsilon_o) = \sqrt{\sigma_o^2 - \beta_o^2 \sigma_M^2} \quad (4.34)$$

Steg 8: Resultatmåling Ex-post

I utredningen er det et ønske å vurdere resultatene både før og etter transaksjonskostnader. Av dette er det nødvendig med en gjennomgang av metoden for å beregne transaksjonskostnadene.

Metoden for å regne ut transaksjonskostnader er delt opp i tre deler. Det skilles mellom transaksjonskostnader generert av aksjer som:

1. kommer inn i aktiv portefølje
2. rebalanseres fra forrige uke
3. går ut av aktiv portefølje

Transaksjonskostnader for aksjer som kommer inn i aktiv portefølje er beregnet ved:

$$T_q = I_t * w_{A,t} * w_{q,t} * K \quad (4.35)$$

$$q = 1, 2, \dots, Q$$

$$T_{A,INN} = \sum_{q=1}^Q T_q \quad (4.36)$$

Hvor,

$T_{A,INN}$ = Transaksjonskostnad for aksjer som kommer inn i aktiv portefølje

I_t = Investeringsbeløp denne perioden

$w_{A,t}$ = Vekt i aktiv portefølje denne perioden

$w_{q,t}$ = Vekt for aksje q som kommer inn i porteføljen denne perioden

K = Kurtasjesats

Videre er det også tatt høyde for rebalanseringskostnader for aksjene som ikke byttes ut i ukeporteføljen. Transaksjonskostnader som følge av rebalanseringer i aktiv portefølje er gitt ved:

$$T_r = I_t * |w_{A,t-1} * w_{r,t-1} - w_{A,t} * w_{r,t}| * K \quad (4.37)$$

$$r = 1, 2, \dots, R$$

$$T_{A,R} = \sum_{r=1}^R T_r \quad (4.38)$$

Hvor,

$T_{A,R}$ = Transaksjonskostnad som følge av rebalanseringer

I_t = Investeringsbeløp denne perioden

$w_{A,t-1}$ = Vekt i aktiv portefølje forrige periode

$w_{r,t-1}$ = Vekt for aksje r forrige periode

$w_{A,t}$ = Vekt i aktiv portefølje denne perioden

$w_{r,t}$ = Vekt for aksje r denne perioden

K = Kurtasjesats

Transaksjonskostnader for aksjer som går ut av aktiv portefølje er beregnet ved:

$$T_s = I_t * w_{A,t-1} * w_{s,t-1} * K \quad (4.39)$$

$$s = 1, 2, \dots, S$$

$$T_{A,UT} = \sum_{s=1}^S T_s \quad (4.40)$$

Hvor,

$T_{A,UT}$ = Transaksjonskostnad for aksjer som går ut av aktiv portefølje

I_t = Investeringsbeløp denne perioden

$w_{A,t-1}$ = Vekt i aktiv portefølje forrige periode

$w_{s,t-1}$ = Vekt for aksje s i forrige periode

K = Kurtasjesats

Transaksjonskostnader forbundet med rebalansering av passiv portefølje blir:

$$T_P = I_t * |w_{P,t} - w_{P,t-1}| \quad (4.41)$$

Hvor,

T_P = Transaksjonskostnad for rebalansering av passiv portefølje

I_t = Investeringsbeløp denne perioden

$w_{P,t}$ = Vekt i passiv portefølje i denne perioden

$w_{P,t-1}$ = Vekt for passiv portefølje i forrige periode

Merk at hvis $T_q, T_r, T_s, T_p < k^*$ da er $T_q, T_r, T_s, T_p = k^*$ som er en minstekurtasje

Totale transaksjonskostnader for aktiv portefølje blir:

$$T_A = T_{A,INN} + T_{A,UT} + T_{A,R} \quad (4.42)$$

Totale transaksjonskostnader for en portefølje bestående av en aktiv og passiv portefølje blir da:

$$T_{AP} = T_A + T_P \quad (4.43)$$

Ved beregning av akkumulert avkastning ex-post benyttes geometrisk avkastning.

$$r_g = \prod_{t=1}^T (1 + r_t) - 1 \quad (4.44)$$

Hvor,

r_g = *geometrisk avkastning*

r_t = *avkastning i periode t*

T = *antall perioder*

Ved å kjøre en regresjon mellom de respektive porteføljene og referanseindeks kan informasjonsraten beregnes.

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i X \quad (4.45)$$

Resultatene vil gi et estimat på α_i med tilhørende standardavvik, σ_α , som vi regner ut en t-verdi fra. Denne t-verdien kan brukes til å regne ut informasjonsraten ex-post.

$$t - verdi = \frac{\alpha_i}{\sigma_\alpha} \quad (4.46)$$

Koeffisienten α_i er meravkastningen til portefølje (i), og σ_α er residualstandardavviket til porteføljen. For å regne ut årlig informasjonsrate må en ta høyde for tidsperioden i regresjonene. Hvis T er lik antall år i perioden en kjører regresjonen i vil sammenhengen mellom t-verdi og årlig IR være:

$$t - verdi = \frac{IR}{1/\sqrt{T}} = \sqrt{T}(IR) \Leftrightarrow IR = \frac{t-verdi}{\sqrt{T}} \quad (4.47)$$

5. Data

Dataene vi bruker i denne utredningen er hentet fra Thomson Reuters Datastream. Våre beregninger er gjort på bakgrunn av 5 års månedlige prisdata, som gir et godt kompromiss mellom statistisk presisjon og gjeldene karakteristika av bedriftene når det kommer til beta-estimering. Som en konsekvens av dette er vi nødt til å ekskludere aksjer fra ukeporteføljene som har en mindre fartstid på Oslo Børs enn 5 år. Det resulterer i en ekskludering av 13 aksjer fra de opprinnelige DnB NOR ukeporteføljene, og totalt antall aksjer går ned fra 37 til 24 i hele perioden. Akkumulert avkastning for ukeporteføljene vil av den grunn bli beregnet på nytt, slik at den vil avvike noe fra rapportene til DnB NOR Markets.⁸ Denne justeringen av antall aksjer er helt nødvendig for å kunne beregne robuste kovariansmatriser, da de er avhengig av like mange observasjoner for hver enkeltaksje.

Vårt datamateriale dekker perioden 10.01.2004 til 05.01.2009. Vi har også hentet inn ukentlige prisdata på aktuelle aksjer, indeks og risikofri rente i perioden vi analyserer, nærmere bestemt perioden 05.01.2009 til 10.03.2011. Dette er totalt 114 uker. Alle aksjepriser er sluttpriser som er justert for utbyttebetalinger, aksjesplitter og andre kapitalendringer. For å ta høyde for at avkastninger på aksjer har en kontinuerlig forrenting, velger vi å bruke logaritmiske avkastninger. Siden vi gjør den sterke antagelsen om at avkastningsdata fra vår utvalgsperiode representerer distribusjonen av avkastninger i den kommende perioden, vil det aritmetiske gjennomsnittet være det beste estimatet på forventet avkastning (Kritzman, 1994). I følge Thore Johnsen (2010) er det også riktig å bruke aritmetisk gjennomsnitt i kalkulering av Sharpe-rate. Se tabell 9-2 til 9-6 i Appendix B for oversikt over ukeporteføljene.

5.1 Risikofri rente

Den forventede avkastningen på en risikabel investering er målt relativt til en risikofri rente, hvor usikkerheten involvert skaper en forventet risikopremie. For at et aktivum skal være risikofritt må det være to vilkår på plass: det kan ikke være noe sannsynlighet for mislighold eller reinvesteringsrisiko (Damodaran, 2008). I valg av risikofri rente for inndata til kapitalverdimodellen er det normalt å velge sikre statspapirer med løpetid lik investeringshorisonten. Selv om vi optimerer porteføljer ukentlig er det mange aksjer som er med i lengre perioder. Som en konsekvens av investeringshorisonten og krav til risikofri rente, velger vi å benytte norske tre måneders statskasseveksler.

⁸ Avkastning 2009: 91,7%. Avkastning 2010: 31,1%. Avkastning til og med uke 10, 2011:-3,05%

Den risikofrie renten kan anvendes på to forskjellige måter. En metode er å benytte en fast rente over hele perioden, mens et annet alternativ er å observere faktisk rente ved inngangen til hver uke. Vi velger den siste løsningen i håp om å levere mer kvalitet i inndata til modellen. I tillegg benytter vi et rullerende vindu for volatilitetsberegningene. Det vil si at ved introduksjon av en ny måned vil den eldste historiske måneden forsvinne, mens foregående måned blir en del av historisk prisdata. Ved rullerende volatilitetsberegninger og benyttelse av faktisk rente i inngangen til hver uke vil modellen bli mer dynamisk.

5.2 Markedspremie

Når en tar utgangspunkt i kapitalverdimodellen, vil markedspremien være gitt som meravkastningen til totalindeksen i forhold til en risikofri plassering. Dette risikotillegget for å holde aksjer fremfor banksparing er belønningen for å ta høyere risiko. I perioden 1900 – 2009 har det ifølge Johnsen (2010) vært en aritmetisk snittavkastning på 6,8 prosent for aksjer, mens realrenten har vært på 2,1 prosent. Dette gir en markedspremie på 4,7 prosent. I modellberegningene til Norges Bank legges det til grunn en geometrisk markedspremie i området fra 2 til 2,5 prosent (Strategirådet, 2006). Omregnet til aritmetisk avkastning, som vi må benytte siden vi estimerer fremtiden, vil dette utgjøre omtrent 4,5 til 5 prosent⁹. Vi har vært gjennom en oppgangsperiode siden beregningene til Johnsen (2010) slik at vi velger øvre del av intervallet. På bakgrunn av ovennevnte informasjon anslår vi en markedspremie på 5 prosent i alle perioder.

5.3 Referanseindeks

Oslo Børs Benchmark Index (OSEBX) er valgt ut som passiv portefølje og sammenlignbar indeks for de respektive porteføljene. Første halvår 2011 består den av 61 selskaper. En fullstendig oversikt over alle selskaper er gjengitt i Appendix C.

5.4 Aktiv portefølje

De likevektede ukeporteføljene til DnB NOR Markets er inndata til konstrueringen av aktive porteføljer. I utredningen har vi konstruert aktive porteføljer på bakgrunn av ukeporteføljene, men med optimerte vektorer. Det har også vært et ønske fra vår side å benytte informasjon som vi på forhånd vet er god, slik at vi kan vurdere om investeringsmodellen er i stand til å omgjøre god informasjon til gode porteføljer.

⁹ Avhenger av volatiliteten. $Geometrisk\ avkastning = R_G = \ln(1 + Arit) - 0,5 * \sigma^2$

5.5 Transaksjonskostnader

For å ta høyde for transaksjonskostnader har vi startet med et investeringsbeløp på en million kroner. Videre kan en million være et representativt beløp for en liten privatinvestor i finansmarkedene.

Ved beregning av transaksjonskostnader har vi benyttet internettmegleren Nordnet. Nordnet tilbyr forskjellige kostnadsprofiler basert på ulike behov hos kundene. Profilen vi har valgt å legge til grunn for våre utregninger heter "Mini", og passer for de som gjør få handler med et lavt volum. Kurtasjekostnaden er på 0,10 prosent av handelsbeløpet, mens minstekurtasjen er 39 NOK (Nordnet, 2011). Vi har valgt å se bort i fra kostnaden ved *spread* fordi det blir for omfattende beregninger.

5.6 Begrensninger og restriksjoner

I optimeringsmodeller er det ofte nødvendig å foreta begrensninger og restriksjoner for å unngå urealistiske posisjoner i porteføljen. Siden utredningen har en praktisk anvendelse, har vi satt begrensninger i modellen for en mer realistisk og enklere posisjonering i porteføljene. Det vil være en nedre og øvre begrensning i aktiv portefølje på henholdsvis 0 og 40 prosent, samt en restriksjon mot å gå kort i enkeltaksjer.

I den analyserte perioden eksisterer det 109 ukeporteføljer fra DnB NOR Markets. Siden den analyserte perioden inneholder totalt 114 uker med avkastning på OSEBX, mangler det 5 ukeporteføljer. Disse ukeporteføljene er enten ikke tilgjengelig eller eksisterer ikke, som følge av noen uker med kun en eller to handledager. I disse fem tilfellene vil alle porteføljene ha markedsavkastning.

6. Resultater

Det er naturlig å dele opp resultatene i to deler. Vi vil først presentere forventede resultater på bakgrunn av optimeringsprosessen, etterfulgt av en gjennomgang av de faktiske resultatene for porteføljene i perioden. Til slutt vil vi ha en avsluttende diskusjon som oppsummerer de viktigste funnene og implikasjonene de gir.

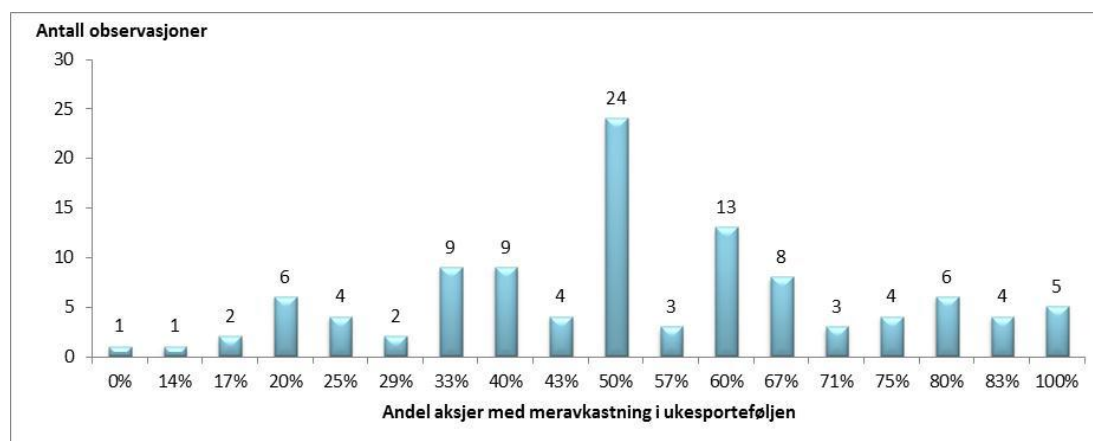
6.1 Resultater og forventninger fra optimeringen

Vi har valgt å vise resultater fra en tilfeldig valgt uke, og omtaler våre konstruerte porteføljer som Aktiv og Optimal portefølje. Først vil vi rapportere utregningen av IC, og deretter vise beregning av Aktiv og passiv portefølje for den valgte uken. Til slutt foretas en sammensetning av Aktiv og passiv portefølje i en Optimal portefølje.

6.1.1 Informasjonskoeffisient (IC)

Informasjonskoeffisienten måler korrelasjonen mellom predikert og faktisk utfall. Figur 6-1 viser antall observasjoner av porteføljer med forskjellig treffprosent (TP). På bakgrunn av observasjonene regnet vi ut et gjennomsnitt på treffprosenten, og fant at DnB NOR Markets treffer på 52,49 prosent av alle aksjeanbefalingene. Tabell 6-1 viser regresjonen som er gjort for utregning av informasjonskoeffisient¹⁰.

Figur 6-1. Prosentvis andel av ukeporteføljen med meravkastning



Tabell 6-1. Regresjon av Informasjonskoeffisient

	Koeffisient	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	R-kvadrat
Skjæringspunkt	0.997	0.028	35.489	0.018	0.999
X	1.465	0.053	27.556	0.023	

Tabell 6-1: Ligningen brukes til å regne ut IC gitt gj.snittlig treffprosent funnet av de 114 observasjonene.

¹⁰ J.f Metode Steg 3.

Regresjonsligningen er da:

$$IC = 0,997 + 1,465 * (\ln(\overline{TP})) \quad (6.1)$$

Med en gjennomsnittlig treffprosent på 52,49 prosent finner vi at DnB NOR Markets har en IC på 0,053. I forhold til Grinold og Kahn sin rangering av forvaltere representerer denne verdien en dyktig forvalter. Siden vi har ekskludert 13 aksjer fra de opprinnelige ukeporteføljene kan faktisk IC variere noe fra denne estimeringen.

6.1.2 Aktiv portefølje

Vi skal gjennomgå optimeringsprosessen av Aktiv portefølje ved å benytte uke 10 i 2011 som eksempel. Tabell 6-2 oppgir egenskapene til aksjene som inngår i den valgte uken: Fred Olsen Energy, Royal Caribbean Cruises, Sparebanken 1 SR-bank, Statoil og Subsea 7. Det er en gjennomgående trend i den analyserte perioden at de aksjene som utgjør ukeporteføljene er valgt på tvers av sektorer. I den uken vi bruker som eksempel er både bank, olje og transport representerte sektorer. I tillegg har de utvalgte aksjene i ukeporteføljene ofte betaverdier under 1¹¹. Både lave betaverdier og innslag av flere sektorer fører til at den *totale risikoen* er relativt lav til en aktiv portefølje å være.

Tabell 6-2. Estimer for aksjene i uke 10, 2011

Forventet avkastning							
Risikofri rente	2.29%						
Markedspremie	5.00%						
Aksje	Alfa (α)	Beta	Forventet avkastning	Total risiko	Systematisk risiko	Usystematisk risiko ($S(\epsilon)$)	
FOE	1.22%	0.788	7.45%	0.120	0.066	0.053	
RCL	2.72%	1.021	10.11%	0.376	0.111	0.265	
ROGG	1.16%	0.569	6.30%	0.083	0.034	0.049	
STL	0.96%	0.832	7.41%	0.107	0.074	0.033	
SUBC	1.51%	1.164	9.62%	0.226	0.144	0.082	

Tabell 6-2: Oversikt over alfa, beta, forventet avkastning og dekomponering av risiko til aksjene.

Tabell 6-3 oppgir verdiene som ligger til grunn for utregningen av årlige alfa-estimer til hver aksje. Det er viktig å legge merke til at forskjellen i alfa-estimer mellom aksjene avhenger av residualvolatiliteten, siden vi holder IC og signal konstant. Forholdet mellom alfa og usystematisk risiko er avgjørende for aksjenes vekter i den Aktive porteføljen. Vektene er beregnet ved bruk av formel (4.7).

¹¹ I hvert fall i vårt utvalg som inkluderer 24 av de totalt 37 aksjene i hele perioden.

Tabell 6-3. Aksjenes vekter i Aktiv portefølje

Alfa	
IC	0.053
Score	1

Aksje	S(ϵ)	Residual- standardavvik	Alfa (α)	$\alpha / S(\epsilon)$	Vekter i aktiv portefølje
FOE	0.053	23.11%	1.22%	0.23	21.88%
RCL	0.265	51.48%	2.72%	0.10	9.83%
ROGG	0.049	22.02%	1.16%	0.24	22.91%
STL	0.033	18.22%	0.96%	0.29	27.70%
SUBC	0.082	28.60%	1.51%	0.18	17.68%

Tabell 6-3: Viser inndata og resultater fra optimeringen av aksjevekter i Aktiv portefølje

Vi ser også av tabell 6-3 at det ikke er en direkte sammenheng mellom forventet meravkastning og posisjon i porteføljen. RCL som har høyest forventet meravkastning, har den laveste vekten i porteføljen forårsaket av det høye residualstandardavviket. Her kommer det tydelig frem hvordan Treynor-Black modellen straffer risiko. Den velger heller aksjer med lav alfa og lavt standardavvik, enn aksjer med høy alfa og høyt standardavvik. Tabell 6-4 viser ulike forventninger til Aktiv portefølje i uke 10 i 2011. Det er en forventet betaverdi i Aktiv portefølje på 0,839, og en årlig forventet avkastning på 7,82 prosent. I Appendix D er det en oversikt over forventninger til alle de 114 Aktive porteføljene.

6.1.3 Optimal portefølje

Når Aktiv portefølje er konstruert, er neste steg å kombinere Aktiv portefølje med OSEBX. Vi benytter fortsatt uke 10 i 2011 som eksempel. I denne uken er Aktiv portefølje en attraktiv portefølje, slik at begrensningen på 40 prosent blir gjeldende. Etter betajusteringen er vekten i Aktiv portefølje 37,6 prosent, og 62,4 prosent i OSEBX. Tabell 6-4 gir en oversikt over alle relevante optimeringsresultater i de tre porteføljene. Det er oppsiktsvekkende at den Optimale porteføljen gir en litt høyere forventet avkastning og samtidig lavere risiko enn OSEBX

Den tilsynelatende lave risikoen i Optimal portefølje må imidlertid ta høyde for den lave porteføljebetaen til Aktiv portefølje. Justert for porteføljebetaen er residualstandardavviket til Optimal portefølje 3,82 prosent¹¹. Den Optimale porteføljen har en årlig risikojustert forventet meravkastning (M^2) på 0,49 prosent. I Appendix E er det en oversikt over alle ex-ante forventninger til de ukentlige porteføljene og OSEBX. Den Optimale porteføljen blir rebalansert hver uke.

¹¹ Jf. Tabell 9-11.

Tabell 6-4. Forventet avkastning og risiko

Portefølje	Avkastning	Risiko	Porteføljebeta	Vekting	Sharpe	M2
OSEBX	7.29%	0.107	1	0.62	0.153	-
Aktiv portefølje	7.82%	0.085	0.839	0.38	0.189	1.17%
Optimal portefølje	7.49%	0.095	0.940	1	0.168	0.49%

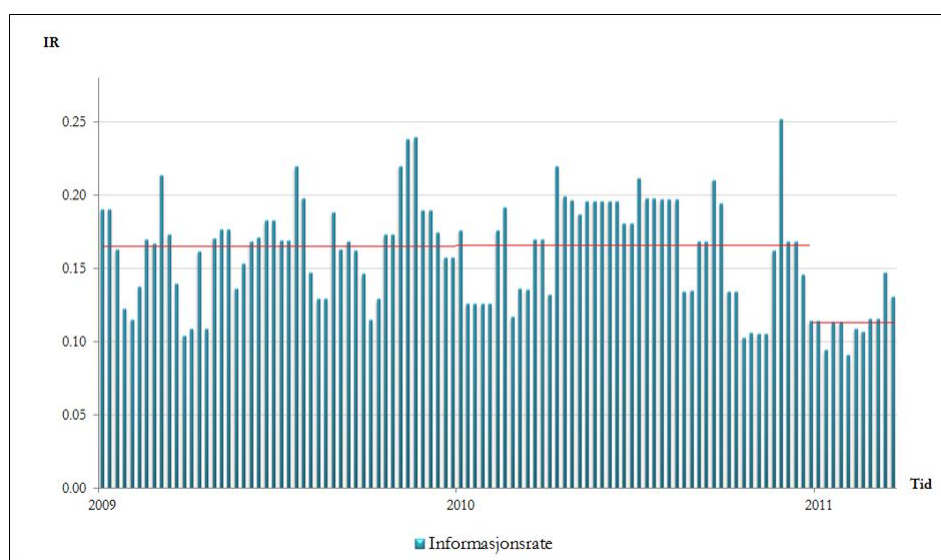
Tabell 6-4: Forventet avkastning og risiko for porteføljene, samt vektene som danner den Optimale porteføljen.

Den forventede Sharpe-raten er litt høyere i Optimal portefølje enn i OSEBX, men lavere enn i Aktiv portefølje. Dette er som følge av begrensningen i Aktiv portefølje på 40 prosent.

6.1.4 Informasjonsrate

Figur 6-2 gir en oversikt over ex-ante forventninger til informasjonsraten for den Optimale porteføljen, med en gjennomsnittlig IR over hele perioden på 0,16. Siden vi har tatt forutsetningen om at IC og Score er konstant i alle ukene vil IR være nokså stabil. Det er få antydninger til et mønster i IR, kanskje med unntak av 2011 hvor alle observasjoner er under gjennomsnittet.

Figur 6-2. Informasjonsrate ex-ante

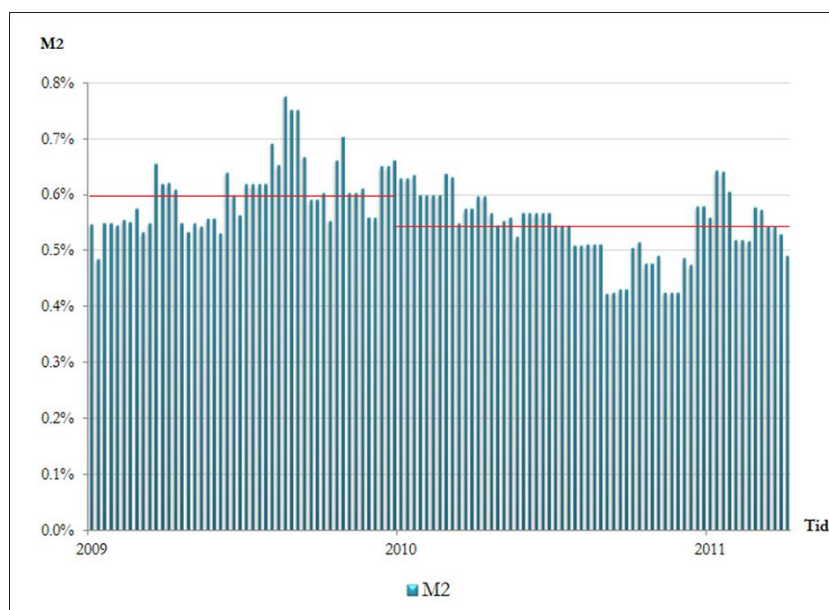


Figur 6-2: Ukentlig forventet informasjonsrate over hele perioden. Rød linje illustrerer årlig gjennomsnittsverdi for informasjonsraten.

Figur 6-3 gir en oversikt over ex-ante M2 for den Optimale porteføljen, med en gjennomsnittlig M2 over hele perioden på 0,56 prosent. Det er relativt stabile forventninger til risikojustert

meravkastning, men de seks største “toppene” er i 2009. Det er også i gjennomsnitt litt høyere forventninger til 2009 enn de siste to årene.

Figur 6-3. M2 ex-ante



Figur 6-3: Ukentlig forventet M2 over hele perioden Rød linje illustrerer årlig gjennomsnittsverdi for M2.

Resultatene fra optimeringen gir forventninger om en høy korrelasjon mellom OSEBX og Optimal portefølje. Det lave residualstandardavviket til Optimal portefølje tyder på en veldiversifisert portefølje. Det er forventninger om en årlig risikojustert meravkastning på rundt et halvt prosentpoeng, med høyest forventning til 2009¹³.

6.2 Resultater ex-post

I dette delkapitlet vil vi vise faktiske resultater til porteføljene i den analyserte perioden. Først vil det være en presentasjon av avkastning før og etter kostnader for Optimal portefølje, DnB NORs ukeportefølje og OSEBX.

- OSEBX: 100 prosent passiv.
- DnB NOR: 100 prosent aktivt.
- Optimal: Kombinasjon mellom Aktiv og passiv portefølje.

	Aktiv	Passiv
OSEBX	0	1
DnB NOR	1	0
Optimal	w_A	w_P

Videre er det en sammenligning av den Optimale porteføljen med en enkel likevektet strategi. Dette for å undersøke om selve optimeringsmodellen har fungert tilfredsstillende. Til slutt utfører vi regresjoner på resultatene for å finne oppnådd meravkastning, beta og risikojustert meravkastning for Optimal portefølje og DnB NOR Likevektet.

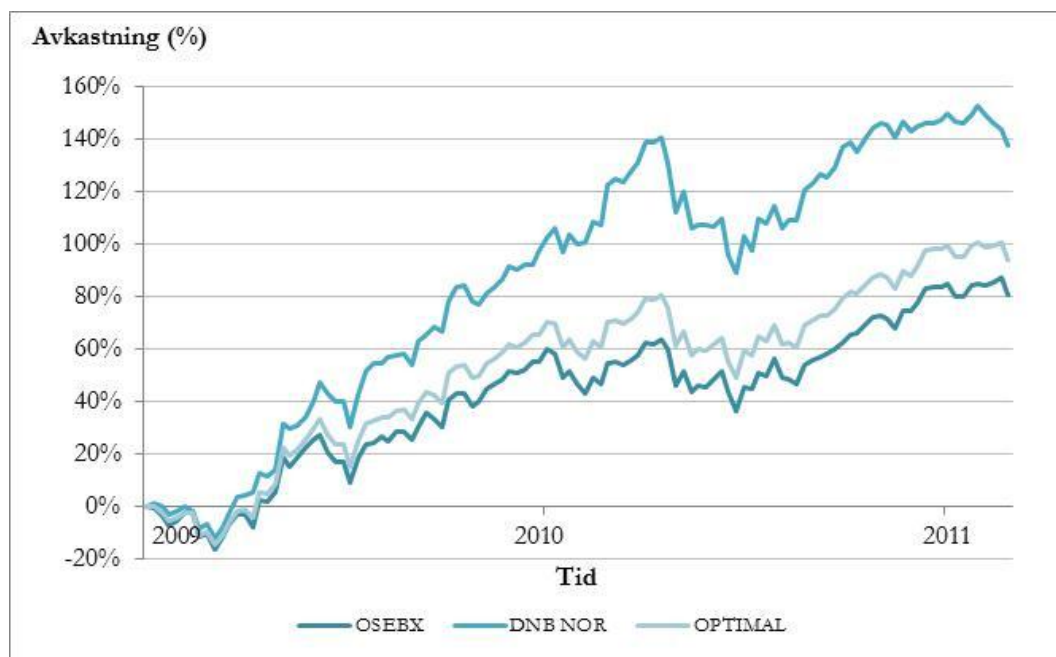
¹³ Det er uvisst hva årsaken bak den høyere forventningen til 2009 er.

6.2.1 Avkastning før transaksjonskostnader

Akkumulert avkastning for hele perioden i de respektive porteføljene er vist i Figur 6-4. Som forventet har ukeporteføljene til DnB NOR Markets gjort det klart bedre enn OSEBX, men også den Optimale porteføljen oppnår høyere avkastning enn markedet. Den Optimale porteføljen er en sammensetning av ukeporteføljene og OSEBX, og en forventer derfor en avkastning mellom disse ytterpunktene. Det inkluderer også en forutsetning om at optimeringsmodellen har fungert tilfredsstillende. Forholdet mellom Aktiv og passiv portefølje er omtrent 40:60 i hele analyseperioden for den Optimale porteføljen. Dette gir oss en forventning om en avkastning nærmere OSEBX, noe vi også observerer av figur 6-4.

Tabell 6-5 fremstiller den akkumulerte avkastningen i forskjellige perioder. Vi ser at 2009 var et meget godt år for ukeporteføljene, og at grunnlaget for den høye totale akkumulerte avkastningen ble lagt til grunn i denne perioden. Den Optimale porteføljen har også gjort det sterkest i 2009, mens OSEBX med unntak av de tre første månedene av 2011 har prestert dårligst i alle periodene. Figurene i Appendix F viser resultatutviklingen i de enkelte årene.

Figur 6-4. Akkumulert avkastning før kostnader



Tabell 6-5. Akkumulert avkastning i forskjellige perioder før kostnader

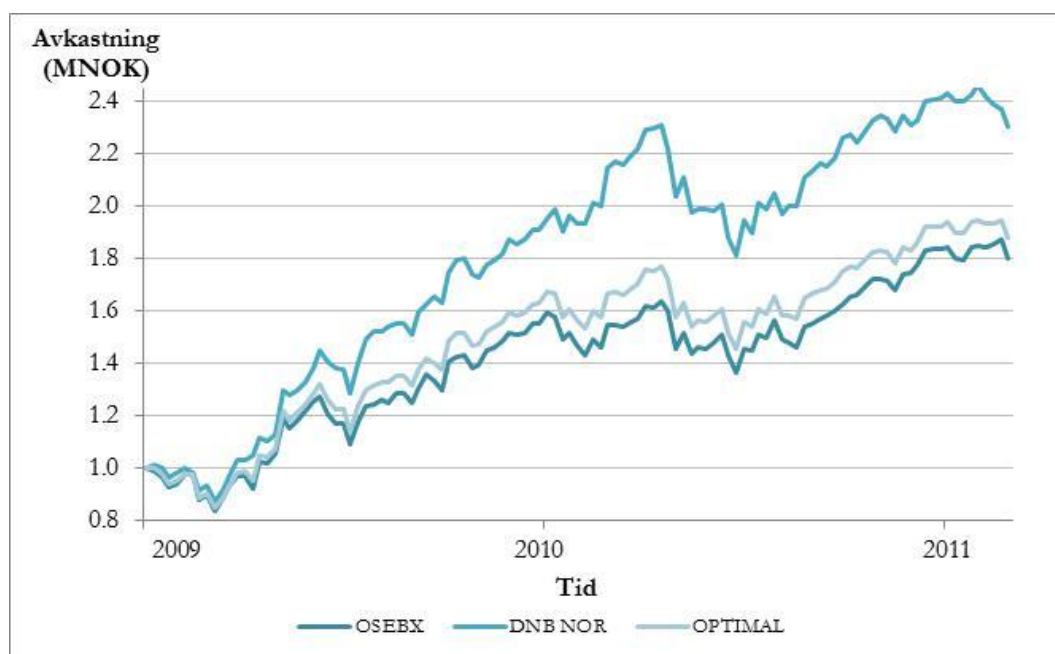
	Akkumulert avkastning				Gjennomsnittlig uke-avkastning			
	2009-11	2009	2010	2011	2009-11	2009	2010	2011
OSEBX	80.53%	55.31%	18.34%	-1.78%	0.52%	0.85%	0.32%	-0.20%
DNB NOR	141.81%	96.01%	28.32%	-3.86%	0.78%	1.30%	0.48%	-0.44%
OPTIMAL	93.65%	65.65%	19.46%	-2.14%	0.58%	0.98%	0.34%	-0.24%

Tabell 6-5: Periodevis avkastningstall. Viser både akkumulert og gjennomsnittlig ukentlig.

6.2.2 Avkastning etter transaksjonskostnader

Figur 6-5 viser den akkumulerte avkastningen etter transaksjonskostnader for de respektive porteføljene.

Figur 6-5. Akkumulert avkastning etter transaksjonskostnader



Tabell 6-6. Akkumulert avkastning i forskjellige perioder etter kostnader

	Akkumulert avkastning				Gjennomsnittlig uke-avkastning			
	2009-11	2009	2010	2011	2009-11	2009	2010	2011
OSEBX	80.35%	55.15%	18.34%	-1.78%	0.52%	0.85%	0.32%	-0.20%
DNB NOR	130.60%	91.14%	26.03%	-4.27%	0.74%	1.25%	0.45%	-0.48%
OPTIMAL	87.75%	62.87%	18.14%	-2.42%	0.55%	0.94%	0.32%	-0.27%

Tabell 6-6: Periodevis avkastningstill. Viser både akkumulert og gjennomsnittlig ukentlig.

Vi ser av sammenligningen mellom tabell 6-5 og tabell 6-6 at kostnadene har en betydelig innvirkning på avkastningstillene. Den totale akkumulerte avkastningen til Optimal portefølje reduseres for eksempel med 6 prosent som følge av kostnadene, som er bortimot en halvering av meravkastningen. Vi ser også at OSEBX som passiv portefølje har mye lavere kostnader enn de aktive porteføljene som rebalanseres hver uke. Selv med betydelige kostnader som følge av hyppige rebalanseringer har den aktive tilnærmingen til markedet vært vellykket i den analyserte perioden. Det vil senere i utredningen bli tatt høyde for risiko for en bedre sammenligning.

6.2.3 Sammenligning av Optimal portefølje og en likevektet portefølje

I dette delkapittelet er det en nærmere diskusjon av hvordan Treynor-Black optimeringen av Aktiv portefølje fungerte. For å vurdere dette har vi konstruert en portefølje som ukentlig har de samme andelene av Aktiv og passiv portefølje som Optimal portefølje:

- OSEBX: 100 prosent passiv.
- Optimal: Kombinasjon mellom Aktiv og passiv portefølje.
- DnB NOR Likevektet: Samme kombinasjon av Aktiv og passiv som Optimal.

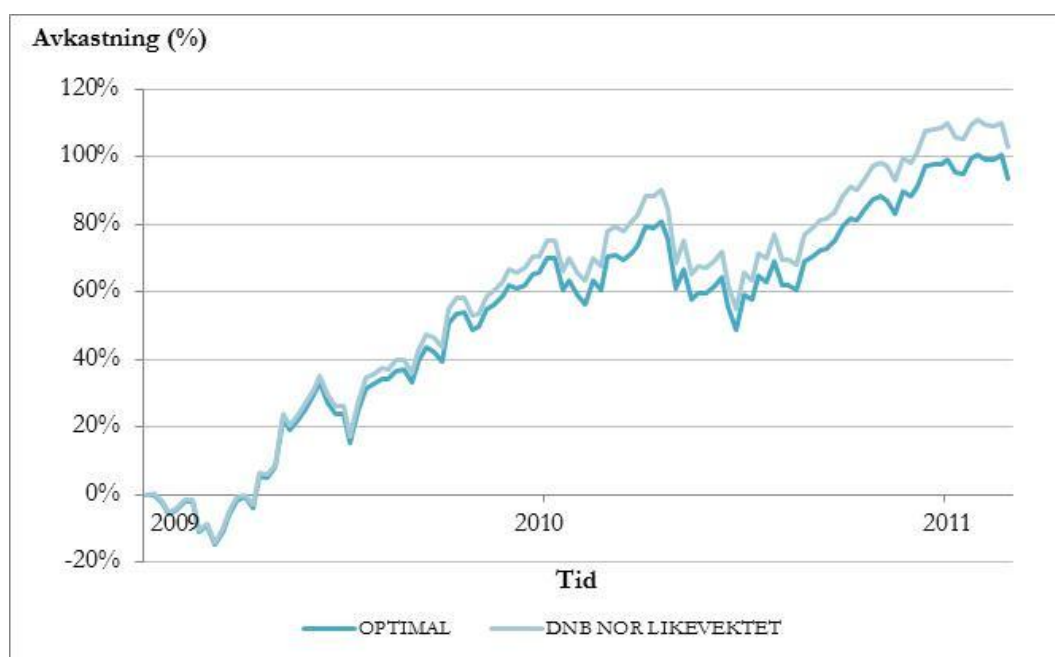
	Aktiv	Passiv
OSEBX	0	1
Optimal	w_A	w_P
DnB NOR Likevektet	w_A	w_P

Forskjellen mellom Optimal portefølje og DnB NOR Likevektet vil være i konstrueringen av den Aktive porteføljen. Den likevektede porteføljen vil i Aktiv portefølje ha like store vekter i hver aksje. Den Optimalen porteføljen har fortsatt Treynor-Black optimerte vekter i Aktiv portefølje.

	Vekter i Aktiv Portefølje			
	Aksje 1	Aksje 2	...	Aksje N
DnB NOR Likevektet	1/N	1/N	...	1/N
Optimal	w_1	w_2	...	w_N

Som fremstilt i figur 6-6, har DnB NOR Likevektet oppnådd en høyere avkastning enn Optimal portefølje over hele perioden. Det er en veldig lik utvikling mellom porteføljene, men den likevektede porteføljen ser ut til å prestere konsekvent bedre. Av tabell 6-7 kan vi se at den likevektede porteføljen har oppnådd 10 prosent høyere avkastning enn Optimal portefølje. Den eneste årlige perioden hvor Optimal portefølje har prestert bedre enn DnB NOR Likevektet er i 2011. Her har likevel OSEBX oppnådd høyere avkastning enn de andre to porteføljene.

Figur 6-6. Sammenligning av Optimal portefølje og DnB NOR Likevektet



Tabell 6-7. Akkumulert avkastning

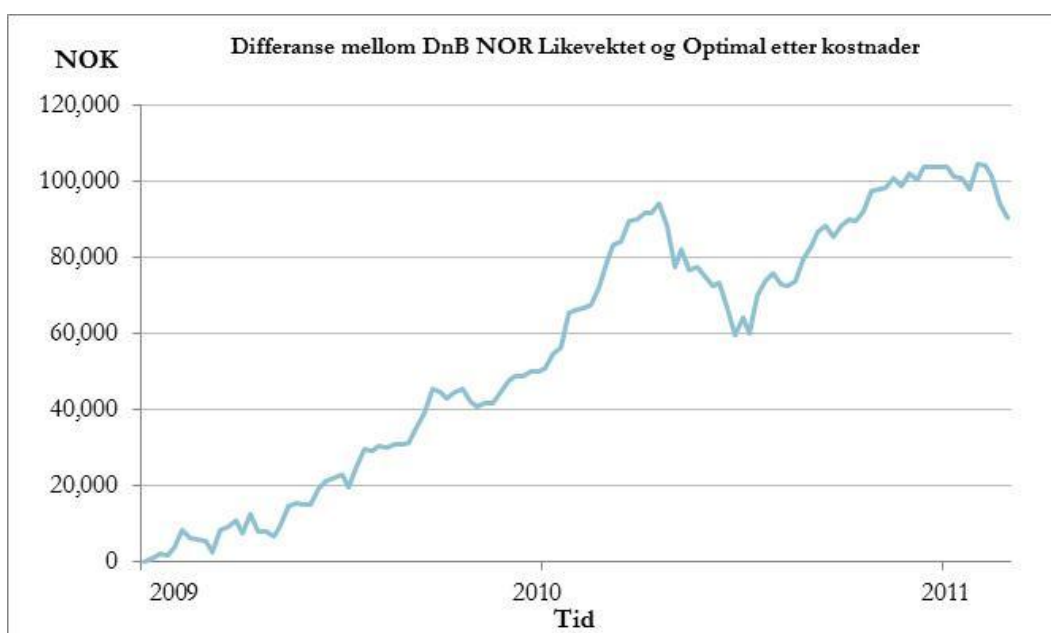
	Akkumulert avkastning				Gjennomsnittlig uke-avkastning			
	2009-11	2009	2010	2011	2009-11	2009	2010	2011
DNB NOR Likevektet	103.22%	70.63%	22.13%	-2.48%	0.62%	1.03%	0.39%	-0.28%
OPTIMAL	93.65%	65.65%	19.46%	-2.14%	0.58%	0.98%	0.34%	-0.24%

Tabell 6-7: Viser akkumulert avkastning i perioder før kostnader

Årsaken til den svakere avkastningen i Optimal portefølje kan være på grunn av kvaliteten på alfa-estimaterne eller residualvolatiliteten. Det kan også være en kombinasjon av begge faktorer som fører til mindre optimale vektet. I tillegg har vi tatt en forutsetning om at IC som er en del av alfa-estimaterne er lik på tvers av aksjene. I virkeligheten vil investorer ha større kunnskap og prediksjonsevner i enkelte selskaper eller bransjer. En eksakt IC er derfor vanskelig å fastslå og vil kunne variere over tid. Selv ved gjentatte undersøkelser på hva som er optimale inndata, vil noe som fungerer bra i en periode ikke nødvendigvis være optimalt i neste periode.

Figur 6-7 viser differanseavkastningen mellom DnB NOR Likevektet og Optimal portefølje, og det er en periode som skiller seg ut. Fra april til juli 2010, hvor OSEBX faller i overkant av 20 prosent, har den Optimal porteføljen gjort det klart bedre enn DnB NOR Likevektet. Optimal portefølje ser ut til å være en relativt god portefølje i et nedadgående marked.

Figur 6-7. Differanseavkastning mellom DnB NOR Likevektet og Optimal Portefølje



Tabell 6-8. Differanseavkastning mellom DnB NOR Likevektet og Optimal

	Akkumulert avkastning			
	2009-11	2009	2010	2011
Differanse	90306	49900	53887	-13480

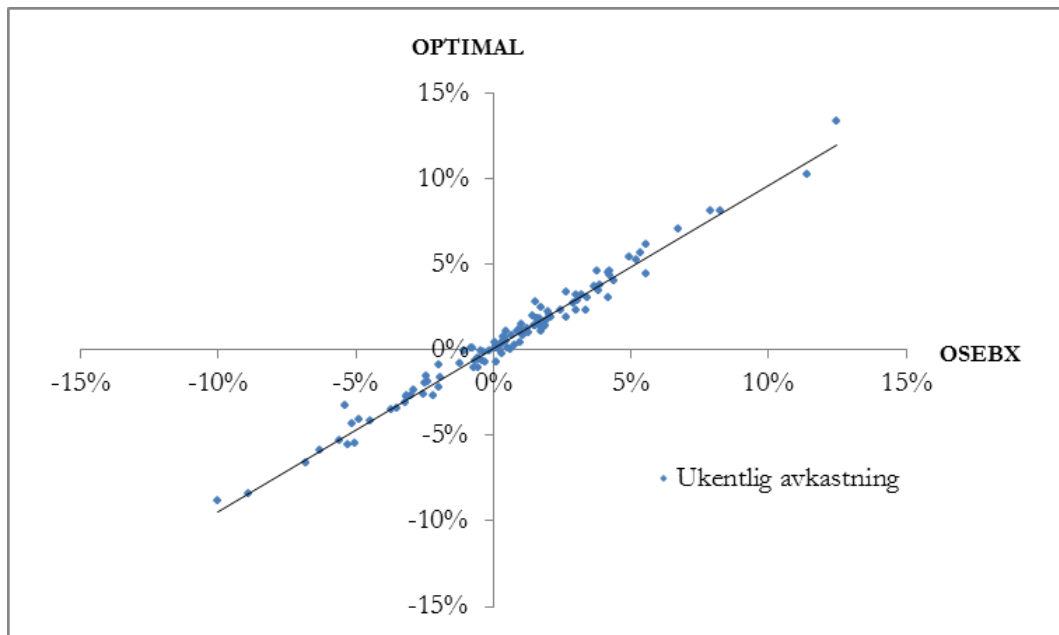
Figur 6-7: Viser differansen i porteføljeværdi etter kostnader for de to porteføljene. DnB NOR Likevektet har en meravkastning på 90.306 NOK hvis investeringsbeløpet var en million NOK i starten av 2009.

Kostnadene i de to porteføljene viste seg å være veldig lik og en ytterligere sammenligning av akkumulert avkastning etter kostnader er derfor lite hensiktsmessig. Det vil uansett bli utført regresjoner både før og etter kostnader.

6.2.4 Statistiske tester

Vi utfører totalt 16 regresjoner mot OSEBX. Dette inkluderer DnB NOR Likevektet og Optimal portefølje i alle perioder, både før og etter kostnader. Regresjonene er nødvendige for å kalkulere ex-post informasjonsrate til de respektive porteføljene, som utføres ved en enkel t-test. Regresjonen for Optimal portefølje vises i Figur 6-8. Det er en tydelig regresjonslinje uten store residualer. Selv om det er noen "outliers", er det åpenbart at OSEBX forklarer mye av total avkastning til Optimal portefølje.

Figur 6-8. Regresjon mellom Optimal portefølje og OSEBX



Figur 6-8: Lineær regresjon på ukentlig avkastning mellom Optimal portefølje og OSEBX.

Tabell 6-9 viser fire regresjoner på 114 ukeavkastninger mellom porteføljene og OSEBX. En oversikt over alle regresjonene henvises til Appendix G. Det er verdt å merke seg at R-kvadrat er veldig høy for alle porteføljene. I tillegg har samtlige porteføljer, både før og etter kostnader, positive alfaer og en beta lavere enn 1. Vi ser for eksempel at ukentlig gjennomsnittlig alfa i Optimal portefølje er på 0,08 prosent, mens betaverdien er på 0,952. P-verdiene for alfa-koeffisientene i porteføljene varierer fra 0,02 til 0,63.

Tabell 6-9. Regresjoner mellom porteføljene og OSEBX

Optimal Portefølje og OSEBX før kostnader					
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0008	0.0005	1.749	0.0830	0.978
OSEBX	0.952	0.013	70.520	0.0000	
Optimal Portefølje og OSEBX etter kostnader					
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0006	0.0005	1.213	0.2276	0.978
OSEBX	0.952	0.013	70.884	0.0000	
DnB NOR likevektet portefølje og OSEBX før kostnader					
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0013	0.0006	2.314	0.0225	0.971
OSEBX	0.951	0.015	61.757	0.0000	
DnB NOR likevektet portefølje og OSEBX etter kostnader					
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0010	0.0006	1.822	0.0712	0.972
OSEBX	0.952	0.015	62.066	0.0000	

Tabell 6-9: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner

Nullhypotesen vår er at alfa-koeffisienten er lik null.

$$H_0 = 0$$

$$H_A \neq 0$$

Med et signifikansnivå på 5 prosent vil DnB NOR Likevektet *før* kostnader være eneste portefølje som forkaster nullhypotesen. Det betyr at meravkastningen til denne porteføljen ikke er tilfeldig for perioden. Derimot kan vi ikke si med 95 prosent sikkerhet at meravkastningen i de andre porteføljene ikke er tilfeldig.

6.2.5 Informasjonsrate

I tabell 6-10 er det en oversikt over årlige informasjonsrater til porteføljene i ulike perioder. De er oppgitt både før og etter kostnader. Det er tydelig hvor stor påvirkning oppgangsperioden i 2009 har for den gjennomsnittlige informasjonsraten i hele perioden. Meravkastningen var også overbevisende i 2010, mens de første månedene av 2011 har vært svake¹⁴.

¹⁴ Informasjonsratene blir ekstreme i 2011 som følge en annualisering av tre mnd negativ meravkastning.

Tabell 6-10. Regresjoner mellom porteføljene og OSEBX

	Informasjonsrate før kostnader				Informasjonsrate etter kostnader			
	2009 - 2011	2009	2010	2011	2009 - 2011	2009	2010	2011
Optimal portefølje	1.18	2.04	0.41	-1.43	0.82	1.70	0.03	-2.17
DnB NOR Likevektet	1.56	2.42	1.00	-2.10	1.23	2.13	0.67	-2.89

Tabell 6-10: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner

Transaksjonskostnadene svekker informasjonsratene i størrelsesorden 0,3 punkter, noe som er litt høyere enn hva Grinold og Kahn (2000) fikk i sine studier. Det er i midlertidig hyppige rebalanseringer i vår optimeringsmodell som nok bidrar til den økte betydningen av kostnader.

Optimal portefølje har over hele perioden oppnådd en IR på 0,82 etter kostnader. Av tidligere empiriske studier er dette i det øvre intervallet av hva en kan forvente å oppnå. Det er likevel ikke mulig å fastslå at forvalteren bak Optimal portefølje har vært dyktig. En årlig IR på 0,82 krever seks år for å være statistisk signifikant. Det vil si at forvalteren må ha en gjennomsnittlig IR på 0,82 i seks år før en kan slå fast at forvalteren faktisk er så dyktig.

DnB NOR Likevektet oppnår en IR over hele perioden på 1,23 etter kostnader, som er i helt i toppsjiktet av hva som er funnet i tidligere empiriske studier. Dette er heller ikke statistisk signifikant, selv om det er veldig nært. En gjennomsnittlig årlig IR på 1,23 krever litt mer enn 2,5 år for å fastslå at forvalteren er dyktig.

6.3 Avsluttende diskusjon

Optimeringen av porteføljer tar utgangspunkt i *forventet* avkastning og risiko. Konstruksjonen av de ukentlige Optimale porteføljene er derfor strengt tatt veddemål på at forventningene slår til. I den analyserte perioden har Optimal portefølje oppnådd en høyere risikojustert meravkastning enn hva som var forventet på forhånd av optimeringsmodellen. Dette er reflektert i de faktiske informasjonsratene oppnådd i perioden.

Det viste seg også at den Optimale porteføljen er en relativt god portefølje i et nedadgående marked sammenlignet med en likevektet strategi. Hovedbudskapet bak Treynor-Black modellen er ønsket om å straffe risiko, som kan se ut til å ha fungert tilfredsstillende i perioden. Dette gir imidlertid utslag både i oppgangstider og nedgangstider. I et oppadgående marked vil Optimal portefølje ha lavere risiko enn en likevektet portefølje, og som en konsekvens vil ikke porteføljen ta den nødvendige risikoen for å oppnå samme avkastning som den likevektede porteføljen. I et nedadgående marked er den samme sammenhengen i favør Optimal portefølje. En interessant

studie kan være å undersøke noe lignende i en større nedadgående periode, som eksempelvis under finanskrisen.

Begrensningene som er gjort i utredningen innebærer også at det ikke er fullstendig Treynor-Black optimerte vektorer i Optimal portefølje. Uten restriksjonene ville det sannsynligvis vært flere ekstremposisjoner og langt større andel i Aktiv portefølje. Det kan likevel hende at modellen kommer mer til sin rett uten restriksjoner, selv om det sannsynligvis blir vanskeligere å prøve ut en slik Optimal portefølje i praksis. Resultatene til Optimal portefølje er derfor ikke en avkreftelse av Treynor-Black som et godt rammeverk for en investeringsmodell. Av dette er modellen for kritisk avhengig av riktige inndata og fravær av restriksjoner.

I resultatmålingsprosessen har vi benyttet CAPM som faktormodell til å forklare avkastningen til aksjer, men forklaringskraften ville sannsynligvis vært større ved bruk av flerfaktormodeller. Som følge av dette ville også de faktiske informasjonsratene vært lavere. For eksempel består ukeporteføljene av mange aksjer med lav betaverdi som samsvarer med anomalien *verdieffekten*. Det er sannsynlig at en større del av meravkastningen ville blitt fanget opp ved bruk av en Fama og French 3-faktor modell.

7. Konklusjon

Denne utredningen viser hvordan moderne porteføljeteori kan anvendes i praksis, med det formål å sette sammen en optimal aksjeportefølje for en privat investor. Videre har oppgaven konsentrert seg om det norske aksjemarkedet, og utelukket andre aktiva klasser i porteføljebyggingen. Den overordnede målsettingen i oppgaven har vært å konstruere en optimal portefølje som er *forventet* å gi en risikojustert meravkastning sammenlignet med OSEBX. I tillegg har det også vært et ønske å sammenligne den teoretiske modellen mot en enkel likevektet strategi.

Utredningen har behandlet aktiv forvaltning, og hvordan unik informasjon kan bidra til å optimalisere porteføljer. Det har videre blitt vist et eksempel på hva unik informasjon kan være, men at dette er opp til hver enkel investor å vurdere basert på subjektive meninger og preferanser. Det er likevel et forbehold for en vellykket modell at den aktive investeringsstrategien innehar en korrelasjon mellom prediksjoner og faktisk utfall. Bare da er det grunn til å tro at den optimale porteføljen oppnår risikojustert meravkastning.

I utredningen har det vært et bevisst valg å bruke inndata til Aktiv portefølje som har prestert bra i den analyserte perioden. Dette for å undersøke om investeringsmodellen basert på moderne porteføljeteori, *ex-ante*, er i stand til å formidle den unike informasjonen til en ønskelig portefølje. I den analyserte perioden kan dette sies å være delvis vellykket. I perioden på 114 uker har den Optimale porteføljen oppnådd en meravkastning sammenlignet med OSEBX på 7,4 prosent etter kostnader, med en informasjonsrate på 0,82.

Det som i midlertidig trekker ned for den teoretiske modellen, er en isolert sammenligning mellom Treynor-Black optimeringen og en enkel likevektet strategi. Optimal portefølje har i de 114 ukene underprestert i forhold til den likevektede strategien, som har oppnådd en IR på hele 1,23 etter kostnader. I dette sammenligningsgrunnlaget har ikke den Optimale porteføljen videreformidlet god informasjon til gode porteføljer, siden den har kommet til kort mot en portefølje som ikke krever beregninger.

Informasjonsratene er ikke statistisk signifikante, og de ulike prestasjonene kan ha vært tilfeldig. I tillegg viser utstikk fra perioden at den Optimale porteføljen gjør det relativt bedre enn DnB NOR Likevektet i nedgangsperioder på Oslo Børs. OSEBX har i den analyserte perioden hatt en avkastning på hele 80,5 prosent, og Treynor-Black modellen som straffer risiko vil kunne lide mot en modell som ikke tar hensyn til risiko.

Bruk av moderne porteføljeteori for utredningens formål har fungert tilfredsstillende. Det er hele tiden en avveining om hva som skal utgjøre inndata i en teoretisk investeringsmodell. Så lenge en er kjent med viktige aspekter i porteføljeteori og har kvalitet i inndata, ser vi ikke noen åpenbare betenkeligheter med å benytte en teoretisk investeringsmodell.

8. Litteraturliste

- Avramov, D., & Wermers, R. (2009). Investing in Mutual Funds when Returns are Predictable. *Journal of Financial Economics*.
- Bams, D., & Otten, R. (2004). How to measure mutual fund performance: economic versus statistical relevance. *Accounting and Finance*, Vol 44, pp. 203 - 222.
- Benninga, S. (2008). *Financial Modeling, 3rd Edition*. The MIT Press.
- Benninga, S. D. (2007). Shrinking the Covariance Matrix—Simpler is Better. *Journal of Portfolio Management*, Vol 33, No. 4, pp 56 - 63.
- Berk, J. B., & Green, R. C. (2004). Mutual Fund Flows and Performance in Rational Markets. *Journal of Political Economy*, Vol. 112, No. 6, pp. 1269 - 1295.
- Bessler, W., Blake, P. L., & Tonks, I. (2008). *Why is Persistent Mutual Fund Performance so Difficult to Achieve? The Impact of management Turnover and Fund Flows*.
- Black, F. (1986). Noise. *Journal of Finance*, Vol 41, Issue 3, pp 529 - 543.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2009). *Investments, International edition 2009, 8th ed*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Bollen, N. P., & Busse, J. A. (2005). Short-term Persistence in Mutual Fund Performance. *Review of Financial Studies*, Vol 18, pp 569 - 597.
- Brinson, G. P. (1986). Determinants of Portfolio Performance. *The Financial Analysts Journal*.
- Brinson, G. P., Singer, B. D., & Beebower, G. L. (1991). Determinants of Portfolio Performance II: An Update. *Financial Analysts Journal*, pp. 40 - 48.
- Brown, S., & Goetzmann, W. (1995). Performance Persistence. *Journal of Finance*, Vol 50, pp. 679 - 698.
- Campbell, J. Y., Andrew, L. W., & MacKinley, C. A. (1996). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, Vol 52, No 1, pp. 57 - 82.

- Cochrane, J. H. (1999). *Portfolio Advice for a Multifactor World*. Chicago: National Bureau of Economic Research, Inc.
- Cuthbertson, K. D. (2010). Mutual Fund Performance: Measurement and Evidence. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, Vol 19 (2), pp. 95 - 187.
- Damodaran, A. (2008). *Investment Valuation, 2nd Edition*. New York: Wiley.
- Døskeland, T. M. (2000). Informasjonsanalyse: En aktiv forvaltningsprosess. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, vol 25, pp 383 - 417.
- Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, Vol. XLVI, NO. 5.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, Vol 33 (1). pp 3 – 56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2009). *Luck versus Skill in the Cross Section of Mutual Fund Alpha Estimates*. Dartmouth: Tuck School of Business.
- Ferreira, M., Miguel, A. F., & Ramos, S. B. (2009). *The Determinants of Mutual Fund Performance: A Cross Country Study*. Universidade Nova de Lisboa.
- Goetzmann W. and Ibbotson, R. (1991). Do Winners Repeat? Patterns in Mutual Fund Behavior,. Yale School of Organization and Management.
- Goodwin, T. H. (1998). *The Information Ratio*.
- Grinhold, R. C. (1994). Alpha is Volatility Times IC Times Score, or Real Alphas Don't Get Eaten. *Journal of Portfolio Management*, vol.20, no. 4, pp. 9 - 16.
- Grinold, R. C., & Kahn, R. N. (2000). *Active Portfolio Management*. McGraw-Hill Professional.
- Gupta, F. ., (1999). The Information Ratio and Performance. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 26, No. 1: pp. 33-39 .
- Høegh-Krohn, J. (2004). Viktige problemstillinger og utviklingstrekk i moderne kapitalforvaltning. *Praktisk økonomi & finans - 3*, 10.
- Høegh-Krohn, J. (2010). Forvaltning i praksis. *Forelesning*. Bergen.
-

- Ibbotson, R. G. (2000). Does Asset Allocation Policy Explain 40%, 90%, or 100% of Performance? *The Financial Analysts Journal*.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *Journal of Finance*, Volume 48, Issue 1, pp. 65 - 91.
- Jensen, M. C. (1978). Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *Journal of Financial Economics*, Vol. 6, Nos. 2/3 (1978) pp. 95- 101.
- Johnsen, T. (2010). Forelesninger Kapitalforvaltning. Bergen: NHH.
- Kane, A. M. (1999). The Valuation of Security Analysis. *Journal of Portfolio Management*, pp. 25 - 36.
- Kane, A., Hwan Kim, T., & White, H. (2003). *Active Portfolio Management: The Power of the Treynor-Black Model*.
- Kritzman, M. (1994). What Practitioners Need to Know... ...About Future Value. *Financial Analysts Journal*, May/June.
- Kritzman, M. P., & Rich, D. (1998). Risk Containment for Investors with Multivariate Utility Functions . *The Journal of Derivatives*, pp. 28 - 44.
- Ledoit, O. &. (2003). *Honey I Shrank the Variance Covariance Matrix*. Universitat Pompeu Fabra, Economics Working Paper Series 69.
- Ledoit, O. (2009, 10 30). Choice of shrinkage target [Email]. oledoit@iew.uzh.ch.
- Mæland, J. (2010). Finansmarkeder: Forelesning 16 . *Porteføljestrategier*. NHH.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance* , pp. 77 - 91.
- Moskowitz, T. J., & Grinblatt, M. (1999). Do Industries Explain Momentum. *The Journal of Finance*, Vol 54, No. 4, pp. 1249 - 1290.
- Nordnet. (2011, 06 13). *Nordnet Prislister*. Hentet 06 13, 2011 fra Nordnet: <https://www.nordnet.no/mux/web/nordnet/pricelist.html>
- Norges Bank. (2009). *Norges Banks vurdering av det teoretiske og empiriske grunnlaget for aktiv forvaltning og vår forvaltningsstrategi for forvaltningen av statens pensjonsfond utland*. Oslo: Norges Bank.
- Ødegaard, B. (2005). Hvor mange aksjer skal til for å ha en veldiversifisert portefølje på Oslo Børs. *Praktisk Økonomi og Finans*, No 1.

- Samuelson, P. (1963). Risk and Uncertainty: A Fallacy of Large Numbers. *Scientia*.
- Samuelson, P. A. (1964). *Economics: An introductory analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Sewell, M. (2007). *Fund Performance*.
- Sharpe, W. F. (1963). A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, Vol. 9, pp. 277 – 293.
- Sharpe, W. F. (1991). The Arithmetic of Active Management. *The Financial Analysts`Journal*, Vol. 47, No. 1, pp. 7 - 9.
- Strategirådet. (2006). *Aksjeandelen i referanseporteføljen til Statens pensjonsfond - Utland*. Oslo: Finansdepartementet.
- Treynor, J. L., & Black, F. (1973). How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection. *Journal of Business*, pp. 66 - 88.
- Wermers, R. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transaction Costs, and Expenses. *The Journal of Finance*, Vol. 55, No. 4, pp. 1655 - 1695.

9. Appendix

Appendix A – DnB NOR Markets' ukeportefølje

DnB NOR Markets' anbefalte aksjer

Uke 10 - 2011

7. mars '11

Beste investeringsalternativer

Ny portefølje

- Algeta
- Fred. Olsen Energy
- Wilh. Wilhelmsen
- Deep Sea Supply
- Sparebank1 SR-Bank
- Gjensidige Forsikring
- Seadrill
- Cermaq
- Statoil
- RCL
- Subsea 7

Aksjer INN	Aksjer UT
<ul style="list-style-type: none">Subsea 7	<ul style="list-style-type: none">Veidekke

Vår portefølje gjorde -1.0% avkastning frem til børsstutt fredag. Til sammenlikning gjorde OSEBX - 0.%. Så langt i 2011 er vår portefølje ned 0.1%, mot børsens +0.1%.

Vi tar inn Subsea 7 og ut Veidekke, helt enkelt fordi vi ønsker øke oljeeksponeringen i porteføljen. vi gjør ingen endringer verken i estimater eller anbefaling.

I vår beregning av avkastning, baserer vi inn- og utkursen på åpningskurser mandag morgen. For selskaper på OBX-indeksen bruker vi gjennomsnittlig kurs frem til kl. 10 på mandag, mens vi for andre aksjer bruker snittet frem til hhv. kl. 12 og kl 14 for aksjer på hhv. OB Match og OB Standard. Våre avkastningstall for siste uke referert ovenfor er derfor foreløpige, og vil bli justert. Avkastningen for OSEBX beregnes fra sluttkurs fredag til sluttkurs fredag.

Tegnforklaringer

EPS: Fortjeneste per aksje
JUK: Justert
CEPS: Kontantinntjening per aksje
P: Aksjekurs (pris)
ROCE: Avkastning sykkelt kapital
RIGC: Avkastning investert kapital
EK: Egenkapital
NAV: Enderes nettoverdi
EV: Markedverdi pluss gjeld
P/E: Pris/fortjenesteforhold
P/CEPS: Pris/kontantinntjeningsforhold
EBIT: Driftresultat
EBITDA: Driftresultat for avskrivninger
ROE: Egenkapitalavkastning

Retailanalyse tlf 22948930

Appendix B – Aktive Porteføljer

Tabell 9-1. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 2 – 27, 2009

Tid	Ticker og Vekt i Aktiv Portefølje							
Uke 2	STL (38.3%)	SUBC (20.7%)	TAA (16.3%)	TEL (24.7%)				
Uke 3	TAA (40.1%)	TEL (59.9%)						
Uke 4	STL (38.5%)	SUBC (20.8%)	TAA (16.3%)	TEL (24.4%)				
Uke 5	STL (38.5%)	SUBC (20.8%)	TAA (16.3%)	TEL (24.4%)				
Uke 6	KOG (21.3%)	RCL (14.6%)	STL (31.1%)	TAA (13.2%)	TEL (19.7%)			
Uke 7	KOG (23.3%)	MING (27.4%)	RCL (13.7%)	TAA (14.3%)	TEL (21.3%)			
Uke 8	KOG (29.6%)	MING (34.9%)	RCL (17.4%)	TAA (18.1%)				
Uke 9	FOE (20.8%)	KOG (23.5%)	MING (27.6%)	RCL (13.8%)	TAA (14.4%)			
Uke 10	KOG (20.7%)	MING (24.3%)	RCL (12.1%)	STL (30.2%)	TAA (12.7%)			
Uke 11	DNO (9.1%)	KOG (18%)	MING (21.3%)	STL (25.8%)	SUBC (15%)	TAA (10.9%)		
Uke 12	DNO (8%)	KOG (15.8%)	MING (18.7%)	OPERA (7%)	PGS (13.7%)	SUBC (13.2%)	TAA (9.6%)	TEL (14.1%)
Uke 13	DNO (8.9%)	KOG (17.4%)	MING (20.7%)	OPERA (7.7%)	PGS (15.2%)	SUBC (14.6%)	TEL (15.6%)	
Uke 14	DNO (13%)	MING (30.4%)	OPERA (11.3%)	PGS (22.3%)	TEL (22.9%)			
Uke 15	DNO (14.6%)	MING (33.2%)	OPERA (12.9%)	QFR (17%)	TGS (22.3%)			
Uke 16	DNO (12.3%)	MING (28%)	OPERA (10.9%)	QFR (14.4%)	STL (34.4%)			
Uke 17	DNO (7.5%)	MING (17.1%)	NHY (16.4%)	OPERA (6.7%)	ORK (22.3%)	QFR (8.8%)	STL (21.1%)	
Uke 18	DNO (12.3%)	MING (28%)	OPERA (10.9%)	QFR (14.4%)	STL (34.4%)			
Uke 19	DNO (8.9%)	MING (20.3%)	NHY (19.5%)	QFR (10.4%)	STL (25%)	TEL (15.9%)		
Uke 20	DNO (8.9%)	MING (19.6%)	NHY (19.7%)	QFR (10.6%)	STL (25.2%)	TEL (15.9%)		
Uke 21	DNO (8.9%)	MING (19.6%)	NHY (19.7%)	QFR (10.6%)	STL (25.2%)	TEL (15.9%)		
Uke 22	DNO (10.6%)	MING (23.4%)	NHY (23.4%)	QFR (12.6%)	STL (30%)			
Uke 23	DNO (10.6%)	PGS (18.6%)	QFR (12.6%)	SPOG (15.6%)	STL (30%)	TAA (12.6%)		
Uke 24	DNO (8.3%)	FOE (15.5%)	NHY (18.4%)	PGS (14.4%)	QFR (9.9%)	SPOG (10.6%)	STL (23%)	
Uke 25	FOE (16.9%)	NHY (20%)	PGS (15.6%)	QFR (10.8%)	SPOG (11.6%)	STL (25.1%)		
Uke 26	ATEA (10.9%)	FOE (15.8%)	PGS (14.7%)	RCL (8.9%)	SPOG (10.9%)	STL (23.6%)	TEL (15.2%)	
Uke 27	ATEA (10.9%)	FOE (15.8%)	PGS (14.7%)	RCL (8.9%)	SPOG (10.9%)	STL (23.6%)	TEL (15.2%)	

Tabell 9-1: Viser aksjer som inngår i ukeporteføljene og vekten til hver aksje i den Optimala porteføljen.

Tabell 9-2. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 28 – 51, 2009

Tid	Ticker og Vekt i Aktiv Portefølje							
Uke 28	ATEA (12.6%)	FOE (18.6%)	RCL (10.5%)	SPOG (12.7%)	STL (27.7%)	TEL (17.9%)		
Uke 29	ATEA (12.6%)	FOE (18.6%)	RCL (10.5%)	SPOG (12.7%)	STL (27.7%)	TEL (17.9%)		
Uke 30	ATEA (10.4%)	DNO (8.2%)	FOE (15.3%)	RCL (8.6%)	SPOG (10.4%)	STL (22.7%)	TAA (9.8%)	TEL (14.7%)
Uke 31	DNO (12.5%)	SPOG (15.8%)	STL (34.6%)	TAA (14.8%)	TEL (22.3%)			
Uke 32	DNO (15.9%)	RCL (16.7%)	SPOG (20.1%)	TAA (18.9%)	TEL (28.4%)			
Uke 33	DNO (19.6%)	RCL (20.5%)	SPOG (25%)	TEL (34.9%)				
Uke 34	DNO (19.6%)	RCL (20.5%)	SPOG (25%)	TEL (34.9%)				
Uke 35	DNO (12.6%)	RCL (13.3%)	SPOG (16.1%)	STL (35.5%)	TEL (22.5%)			
Uke 36	FOE (21.9%)	RCL (11.9%)	SPOG (14.4%)	STL (31.7%)	TEL (20.1%)			
Uke 37	FOE (22.1%)	RCL (11.7%)	SPOG (14.4%)	STL (31.8%)	TEL (20%)			
Uke 38	RCL (15%)	SPOG (18.5%)	STL (40.8%)	TEL (25.7%)				
Uke 39	SPOG (17.1%)	STL (37.8%)	TEL (23.8%)	TGS (21.3%)				
Uke 40	RCL (18.3%)	SPOG (22.5%)	TEL (31.2%)	TGS (28%)				
Uke 41	RCL (15.1%)	SPOG (18.5%)	TAA (17.6%)	TEL (25.7%)	TGS (23.1%)			
Uke 42	SPOG (14.5%)	STL (33%)	TAA (14%)	TEL (20.2%)	TGS (18.4%)			
Uke 43	SPOG (14.5%)	STL (33%)	TAA (14%)	TEL (20.2%)	TGS (18.4%)			
Uke 44	PGS (19.2%)	SPOG (14.4%)	STL (32.6%)	TAA (13.8%)	TEL (20%)			
Uke 45	ORK (24.4%)	PGS (14.5%)	SPOG (10.9%)	STL (24.7%)	TAA (10.5%)	TEL (15.1%)		
Uke 46	ORK (24.2%)	PGS (14.8%)	SPOG (10.9%)	STL (24.6%)	TAA (10.4%)	TEL (15.1%)		
Uke 47	RCL (10.6%)	SPOG (13%)	STL (29.4%)	TAA (12.5%)	TEL (18%)	TGS (16.4%)		
Uke 48	RCL (10.6%)	SPOG (13%)	STL (29.4%)	TAA (12.5%)	TEL (18%)	TGS (16.4%)		
Uke 49	RCL (9.4%)	SCH (11.9%)	SPOG (11.4%)	STL (25.9%)	TAA (11%)	TEL (15.9%)	TGS (14.4%)	
Uke 50	RCL (10.5%)	SCH (13.2%)	SPOG (12.9%)	STL (29%)	TEL (18%)	TGS (16.4%)		
Uke 51	RCL (10.5%)	SCH (13.2%)	SPOG (12.9%)	STL (29%)	TEL (18%)	TGS (16.4%)		
Uke 50	RCL (10%)	SCH (13%)	SPOG (13%)	STL (29%)	TEL (18%)	TGS (16%)		
Uke 51	RCL (10%)	SCH (13%)	SPOG (13%)	STL (29%)	TEL (18%)	TGS (16%)		

Tabell 9-2: Viser aksjer som inngår i ukeporteføljene og vekten til hver aksje i den Optimale porteføljen.

Tabell 9-3. Oversikt over Aktiv Portefølje i uke 1 – 26, 2010

Tid	Ticker og Vekt i Aktiv Portefølje							
Uke 1	RCL (12.1%)	SPOG (14.8%)	STL (33.4%)	TEL (20.8%)	TGS (18.9%)			
Uke 2	RCL (15.2%)	SPOG (18.6%)	STL (42.3%)	TGS (23.9%)				
Uke 3	RCL (15.2%)	SPOG (18.6%)	STL (42.3%)	TGS (23.9%)				
Uke 4	RCL (15.2%)	SPOG (18.6%)	STL (42.3%)	TGS (23.9%)				
Uke 5	RCL (15.2%)	SPOG (18.6%)	STL (42.3%)	TGS (23.9%)				
Uke 6	RCL (12.1%)	SPOG (14.6%)	STL (33.5%)	TEL (20.9%)	TGS (18.9%)			
Uke 7	RCL (10%)	SPOG (12%)	STL (27.6%)	SUBC (17.6%)	TEL (17.2%)	TGS (15.6%)		
Uke 8	RCL (18.8%)	STL (51.9%)	TGS (29.3%)					
Uke 9	NONG (25%)	RCL (14.1%)	STL (38.9%)	TGS (22%)				
Uke 10	NONG (25.2%)	RCL (14%)	STL (38.9%)	TGS (21.9%)				
Uke 11	NONG (20.2%)	RCL (11.3%)	STL (31.3%)	TEL (19.5%)	TGS (17.6%)			
Uke 12	NONG (20.2%)	RCL (11.3%)	STL (31.3%)	TEL (19.5%)	TGS (17.6%)			
Uke 13	NHY (28.3%)	NONG (25.3%)	TEL (24.4%)	TGS (22%)				
Uke 14	NHY (20.4%)	NONG (18.2%)	STL (28.1%)	TEL (17.5%)	TGS (15.8%)			
Uke 15	AKSO (13.4%)	NHY (17.6%)	NONG (15.7%)	STL (24.5%)	TEL (15.1%)	TGS (13.7%)		
Uke 16	AKSO (11.5%)	NONG (13.4%)	ORK (20.5%)	SPOG (8.9%)	STL (20.9%)	TEL (12.9%)	TGS (11.7%)	
Uke 17	AKSO (12.6%)	NONG (14.7%)	ORK (22.6%)	STL (23%)	TEL (14.2%)	TGS (12.9%)		
Uke 18	AKSO (11.7%)	NONG (13.6%)	ORK (20.8%)	RCL (7.6%)	STL (21.2%)	TEL (13.1%)	TGS (11.9%)	
Uke 19	AKSO (11.6%)	NONG (13.6%)	ORK (20.9%)	RCL (7.6%)	STL (21.3%)	TEL (13.3%)	TGS (11.9%)	
Uke 20	AKSO (11.6%)	NONG (13.6%)	ORK (20.9%)	RCL (7.6%)	STL (21.3%)	TEL (13.3%)	TGS (11.9%)	
Uke 21	AKSO (11.6%)	NONG (13.6%)	ORK (20.9%)	RCL (7.6%)	STL (21.3%)	TEL (13.3%)	TGS (11.9%)	
Uke 22	AKSO (11.6%)	NONG (13.6%)	ORK (20.9%)	RCL (7.6%)	STL (21.3%)	TEL (13.3%)	TGS (11.9%)	
Uke 23	AKSO (13.1%)	NONG (15.3%)	ORK (23.6%)	RCL (8.5%)	STL (24.6%)	TEL (15%)		
Uke 24	AKSO (13.1%)	NONG (15.3%)	ORK (23.6%)	RCL (8.5%)	STL (24.6%)	TEL (15%)		
Uke 25	AKSO (11.1%)	FOE (15.4%)	NONG (12.9%)	ORK (19.9%)	RCL (7.2%)	STL (20.8%)	TEL (12.7%)	
Uke 26	FOE (20.3%)	ORK (26.3%)	RCL (9.5%)	STL (27.4%)	TEL (16.7%)			

Tabell 9-3: Viser aksjer som inngår i ukeporteføljene og vekten til hver aksje i den Optimale porteføljen.

Tabell 9-4. Oversikt over Aktiv Portefølje iuke 27 – 50, 2010

Tid	Ticker og Vekt i Aktiv Portefølje						
Uke 27	FOE (20.3%)	ORK (26.3%)	RCL (9.5%)	STL (27.4%)	TEL (16.7%)		
Uke 28	FOE (20.3%)	ORK (26.3%)	RCL (9.5%)	STL (27.4%)	TEL (16.5%)		
Uke 29	FOE (20.3%)	ORK (26.3%)	RCL (9.5%)	STL (27.4%)	TEL (16.5%)		
Uke 30	FOE (20.3%)	ORK (26.3%)	RCL (9.5%)	STL (27.4%)	TEL (16.5%)		
Uke 31	ORK (37.5%)	STL (39%)	TEL (23.5%)				
Uke 32	ORK (37.5%)	STL (38.9%)	TEL (23.6%)				
Uke 33	MORG (23.6%)	ORK (28.6%)	STL (29.7%)	TEL (18%)			
Uke 34	MORG (23.6%)	ORK (28.6%)	STL (29.7%)	TEL (18%)			
Uke 35	FOE (16.3%)	MORG (17.9%)	ORK (21.7%)	RCL (7.9%)	STL (22.5%)	TEL (13.7%)	
Uke 36	FOE (19.8%)	ORK (26.5%)	RCL (9.6%)	STL (27.5%)	TEL (16.6%)		
Uke 37	FOE (23.8%)	ORK (31.8%)	RCL (11.5%)	STL (33%)			
Uke 38	FOE (23.8%)	ORK (31.8%)	RCL (11.5%)	STL (33%)			
Uke 39	FOE (34.8%)	RCL (16.8%)	STL (48.4%)				
Uke 40	FOE (29.8%)	NHY (28.8%)	STL (41.4%)				
Uke 41	FOE (30%)	NHY (28.6%)	STL (41.4%)				
Uke 42	FOE (30%)	NHY (28.6%)	STL (41.4%)				
Uke 43	FOE (24%)	NHY (22.9%)	STL (33.1%)	TEL (20%)			
Uke 44	FOE (18.2%)	NHY (17.4%)	ORK (24.2%)	STL (25.1%)	TEL (15.2%)		
Uke 45	FOE (19.7%)	NHY (18.2%)	ORK (25.3%)	RCL (9.1%)	TEL (15.9%)	VEI (11.8%)	
Uke 46	FOE (19.7%)	NHY (18.2%)	ORK (25.3%)	RCL (9.1%)	TEL (15.9%)	VEI (11.8%)	
Uke 47	FOE (23.4%)	NHY (21.6%)	ORK (30.1%)	RCL (10.8%)	VEI (14.1%)		
Uke 48	AKSO (25.8%)	FOE (36%)	RCL (16.6%)	VEI (21.6%)			
Uke 49	AKSO (25.7%)	FOE (36.3%)	RCL (16.5%)	VEI (21.5%)			
Uke 50	FOE (48.9%)	RCL (22.2%)	VEI (28.9%)				

Tabell 9-4: Viser aksjer som inngår i ukeporteføljene og vekten til hver aksje i den Optimale porteføljen.

Tabell 9-5. Oversikt over Aktiv Portefølje for uke 2 – 10, 2011

Tid	Ticker og Vekt i Aktiv Portefølje							
Uke 2	FOE (29.5%)	MING (30.3%)	NHY (26.8%)	RCL (13.4%)				
Uke 3	FOE (29.5%)	MING (30.3%)	NHY (26.8%)	RCL (13.4%)				
Uke 4	FOE (32.3%)	MING (33.1%)	RCL (14.7%)	SCH (19.9%)				
Uke 5	FOE (27.1%)	MING (27.8%)	RCL (12.3%)	SCH (16.7%)	VEI (16%)			
Uke 6	FOE (27.2%)	RCL (12.3%)	ROGG (27.5%)	SCH (16.6%)	VEI (16.3%)			
Uke 7	FOE (31%)	ROGG (31.4%)	SCH (18.9%)	VEI (18.6%)				
Uke 8	FOE (31%)	ROGG (31.4%)	SCH (18.9%)	VEI (18.6%)				
Uke 9	FOE (22.9%)	RCL (10.4%)	ROGG (23.2%)	STL (29.9%)	VEI (13.7%)			
Uke 10	FOE (21.8%)	RCL (9.8%)	ROGG (22.9%)	STL (27.7%)	SUBC (17.7%)			

Tabell 9-5: Viser aksjer som inngår i ukeporteføljene og vekten til hver aksje i den Optimalte porteføljen.

Appendix C – Selskaper i OSEBX

Tabell 9-6. Selskaper i OSEBX

OSEBX - Vår 2011			
Navn	Ticker	Navn	Ticker
STATOIL ASA	STL	SONGA OFFSHORE SE	SONG
DNB NOR ASA	DNBNOR	STOLT-NIELSEN S.A.	SNI
TELENOR ASA	TEL	LERØY SEAFOOD GROUP ASA	LSG
YARA INTERNATIONAL	YAR	ATEA ASA A-AKSJER	ATEA
SEADRILL LIMITED	SDRL	Nordic Semiconductor ASA	NOD
ORKLA ASA A-AKSJER	ORK	OPERA SOFTWARE ASA	OPERA
NORSK HYDRO ASA	NHY	SALMAR ASA	SALM
ACERGY S.A.	ACY	ABG SUNDAL COLLIER	ASC
ROYAL CARIBBEAN CRUI	RCL	NORWEGIAN AIR SHUTTLE	NAS
STOREBRAND ASA ORD.	STB	GOLDEN OCEAN GROUP	GOGL
MARINE HARVEST ASA	MHG	WILH. WILHELMESEN HOLDING A-AKSJER	WWI
PETROLEUM GEO-SERV.	PGS	MORPOL ASA	MORPOL
AKER SOLUTIONS ASA	AKSO	WILH. WILHELMESEN ASA	WWASA
SCHIBSTED ASA	SCH	KONGSBERG AUTOMOTIVE	KOA
SUBSEA 7 INC.	SUB	VIZRT	VIZ
RENEWABLE ENERGY COR	REC	PRONOVA BIOPHARMA AS ORD.	PRON
TGS NOPEC GEOPHYSIC.	TGS	QUESTERRE ENERGY COR	QEC
PROSAFE SE	PRS	BWG HOMES ASA	BWG
FRED OLSEN ENERGY	FOE	SAS AB	SAS NOK
KONGSBERG GRUPPEN AS	KOG	Q-Free ASA	QFR
Frontline Ltd	FRO	Odfjell Ser. A	ODF
STATOIL FUEL & RETAIL	SFR	HAFSLUND ASA B-AKSJER	HNB
DNO INTERNATIONAL AS	DNO	EDB BUSINESS PARTNER	EDBASA
NORWEGIAN PROPERTY	NPRO	Photocure ASA	PHO
EKORNES ASA	EKO	Clavis Pharma ASA	CLAVIS
BW OFFSHORE LIMITED	BWO	ACTA HOLDING ASA	ACTA
TOMRA SYSTEMS ASA	TOM	JINHUI SHIPPING	JIN
SEVAN MARINE ASA	SEVAN	Fornebu Utvikling ASA	FBU
CERMAQ ASA	CEQ	Eltak ASA	ELT
ALGETA ASA	ALGETA	BIONOR PHARMA ASA	BIONOR
AUSTEVOLL SEAFOOD	AUSS	-	-

Tabell 9-6: Viser hvilke aksjer som inngikk i OSEBX våren 2011. Denne listen oppdateres to ganger i året.

Appendix D – Optimale Porteføljer

Tabell 9-7. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 2 – 27, 2009

Tid	Vekter		Aktiv Portefølje			Optimal Portefølje					
	2009	Aktiv	Passiv	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Sharpe	M2
Uke 2	39.5 %	60.5 %	1.44 %	0.966	7.61%	0.57 %	0.986	3.00%	0.188	0.55%	0.189
Uke 3	37.7 %	62.3 %	1.78 %	0.850	21.43%	0.67 %	0.944	8.09%	0.185	0.49%	0.083
Uke 4	39.5 %	60.5 %	1.45 %	0.970	7.59%	0.57 %	0.988	3.00%	0.187	0.55%	0.191
Uke 5	39.5 %	60.5 %	1.45 %	0.970	7.59%	0.57 %	0.988	3.00%	0.187	0.55%	0.191
Uke 6	37.4 %	62.6 %	1.46 %	0.825	8.96%	0.55 %	0.935	3.35%	0.187	0.55%	0.163
Uke 7	35.6 %	64.4 %	1.60 %	0.694	13.05%	0.57 %	0.891	4.65%	0.189	0.55%	0.123
Uke 8	35.9 %	64.1 %	1.63 %	0.712	14.12%	0.58 %	0.897	5.06%	0.188	0.55%	0.115
Uke 9	36.9 %	63.1 %	1.61 %	0.787	11.73%	0.59 %	0.921	4.32%	0.189	0.57%	0.138
Uke 10	36.8 %	63.2 %	1.42 %	0.784	8.34%	0.52 %	0.920	3.07%	0.188	0.53%	0.170
Uke 11	38.8 %	61.2 %	1.47 %	0.925	8.77%	0.57 %	0.971	3.41%	0.186	0.55%	0.167
Uke 12	39.7 %	60.3 %	1.72 %	0.980	8.04%	0.68 %	0.992	3.19%	0.190	0.66%	0.214
Uke 13	39.3 %	60.7 %	1.66 %	0.957	9.59%	0.65 %	0.983	3.77%	0.189	0.62%	0.174
Uke 14	39.6 %	60.4 %	1.75 %	0.974	12.52%	0.69 %	0.990	4.96%	0.189	0.62%	0.140
Uke 15	38.2 %	61.8 %	1.98 %	0.884	18.93%	0.76 %	0.956	7.24%	0.190	0.61%	0.104
Uke 16	37.8 %	62.2 %	1.67 %	0.851	15.33%	0.63 %	0.944	5.79%	0.188	0.55%	0.109
Uke 17	39.2 %	60.8 %	1.43 %	0.948	8.86%	0.56 %	0.979	3.47%	0.188	0.53%	0.161
Uke 18	37.8 %	62.2 %	1.67 %	0.851	15.33%	0.63 %	0.944	5.79%	0.188	0.55%	0.109
Uke 19	38.3 %	61.7 %	1.45 %	0.888	8.50%	0.56 %	0.957	3.26%	0.188	0.54%	0.171
Uke 20	38.6 %	61.4 %	1.47 %	0.907	8.32%	0.57 %	0.964	3.21%	0.177	0.56%	0.176
Uke 21	38.6 %	61.4 %	1.47 %	0.907	8.32%	0.57 %	0.964	3.21%	0.177	0.56%	0.176
Uke 22	39.2 %	60.8 %	1.46 %	0.949	10.65%	0.57 %	0.980	4.18%	0.176	0.53%	0.137
Uke 23	41.2 %	58.8 %	1.75 %	1.073	11.41%	0.72 %	1.030	4.70%	0.179	0.64%	0.153
Uke 24	41.6 %	58.4 %	1.60 %	1.095	9.46%	0.66 %	1.039	3.93%	0.178	0.60%	0.169
Uke 25	40.9 %	59.1 %	1.49 %	1.055	8.72%	0.61 %	1.022	3.57%	0.176	0.56%	0.171
Uke 26	40.0 %	60.0 %	1.64 %	1.001	8.95%	0.65 %	1.000	3.58%	0.178	0.62%	0.183
Uke 27	40.0 %	60.0 %	1.64 %	1.001	8.95%	0.65 %	1.000	3.58%	0.178	0.62%	0.183

Tabell 9-7: Viser vekter i Aktiv og Passiv portefølje samt alfa, beta, residualstandardavvik, Sharpe, M2 og IR i Optimal portefølje. Det er også oppgitt egenskaper ved Aktiv portefølje.

Tabell 9-8 Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 28 – 51, 2009

Tid	Vekter		Aktiv Portefølje			Optimal Portefølje					
	Aktiv	Passiv	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Sharpe	M2	IR
2009											
Uke 28	38.2 %	61.8 %	1.65 %	0.880	9.75 %	0.63 %	0.954	3.72%	0.174	0.62%	0.169
Uke 29	38.2 %	61.8 %	1.65 %	0.880	9.75 %	0.63 %	0.954	3.72%	0.174	0.62%	0.169
Uke 30	39.1 %	60.9 %	1.80 %	0.945	8.20 %	0.71 %	0.978	3.21%	0.176	0.69%	0.220
Uke 31	38.7 %	61.3 %	1.71 %	0.918	8.64 %	0.66 %	0.968	3.35%	0.175	0.65%	0.198
Uke 32	38.7 %	61.3 %	2.18 %	0.918	14.79 %	0.84 %	0.968	5.73%	0.179	0.78%	0.147
Uke 33	38.7 %	61.3 %	2.18 %	0.913	16.89 %	0.84 %	0.966	6.53%	0.176	0.75%	0.129
Uke 34	38.7 %	61.3 %	2.18 %	0.913	16.89 %	0.84 %	0.966	6.53%	0.176	0.75%	0.129
Uke 35	38.5 %	61.5 %	1.76 %	0.906	9.34 %	0.68 %	0.964	3.60%	0.173	0.67%	0.189
Uke 36	37.8 %	62.2 %	1.57 %	0.856	9.65 %	0.60 %	0.945	3.65%	0.171	0.59%	0.163
Uke 37	37.7 %	62.3 %	1.57 %	0.845	9.29 %	0.59 %	0.942	3.50%	0.172	0.59%	0.169
Uke 38	37.3 %	62.7 %	1.61 %	0.820	9.93 %	0.60 %	0.933	3.70%	0.172	0.60%	0.162
Uke 39	38.2 %	61.8 %	1.49 %	0.879	10.19 %	0.57 %	0.954	3.89%	0.171	0.55%	0.146
Uke 40	38.2 %	61.8 %	1.96 %	0.884	17.04 %	0.75 %	0.956	6.52%	0.174	0.66%	0.115
Uke 41	38.6 %	61.4 %	2.02 %	0.909	15.61 %	0.78 %	0.965	6.02%	0.175	0.70%	0.129
Uke 42	38.5 %	61.5 %	1.60 %	0.902	9.23 %	0.61 %	0.962	3.55%	0.171	0.60%	0.173
Uke 43	38.5 %	61.5 %	1.60 %	0.902	9.23 %	0.61 %	0.962	3.55%	0.171	0.60%	0.173
Uke 44	39.9 %	60.1 %	1.58 %	0.996	7.18 %	0.63 %	0.998	2.87%	0.172	0.61%	0.220
Uke 45	39.7 %	60.3 %	1.43 %	0.984	6.02 %	0.57 %	0.994	2.39%	0.170	0.56%	0.238
Uke 46	39.7 %	60.3 %	1.43 %	0.984	5.98 %	0.57 %	0.994	2.38%	0.170	0.56%	0.239
Uke 47	38.5 %	61.5 %	1.71 %	0.904	9.01 %	0.66 %	0.963	3.47%	0.173	0.65%	0.190
Uke 48	38.5 %	61.5 %	1.71 %	0.904	9.01 %	0.66 %	0.963	3.47%	0.173	0.65%	0.190
Uke 49	38.9 %	61.1 %	1.76 %	0.927	10.07 %	0.68 %	0.971	3.91%	0.173	0.66%	0.175
Uke 50	38.6 %	61.4 %	1.70 %	0.912	10.76 %	0.66 %	0.966	4.16%	0.172	0.63%	0.158
Uke 51	38.6 %	61.4 %	1.70 %	0.912	10.76 %	0.66 %	0.966	4.16%	0.172	0.63%	0.158

Tabell 9-8: Viser vekter i Aktiv og Passiv portefølje samt alfa, beta, residualstandardavvik, Sharpe, M2 og IR i Optimal portefølje. Det er også oppgitt egenskaper ved Aktiv portefølje

Tabell 9-9. Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 1 – 26, 2010

Tid	Vekter		Aktiv Portefølje			Optimal Portefølje					
	2010	Aktiv	Passiv	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Sharpe	M2
Uke 1	38.2 %	61.8 %	1.63 %	0.882	9.24%	0.62 %	0.955	3.53%	0.172	0.62%	0.1763
Uke 2	38.7 %	61.3 %	1.64 %	0.918	12.98%	0.63 %	0.968	5.03%	0.171	0.58%	0.126
Uke 3	38.7 %	61.3 %	1.64 %	0.918	12.98%	0.63 %	0.968	5.03%	0.171	0.58%	0.126
Uke 4	38.7 %	61.3 %	1.64 %	0.918	12.98%	0.63 %	0.968	5.03%	0.171	0.58%	0.126
Uke 5	38.7 %	61.3 %	1.64 %	0.918	12.98%	0.63 %	0.968	5.03%	0.171	0.58%	0.126
Uke 6	38.1 %	61.9 %	1.63 %	0.874	9.27%	0.62 %	0.952	3.53%	0.170	0.62%	0.176
Uke 7	38.9 %	61.1 %	1.61 %	0.926	8.42%	0.63 %	0.971	3.27%	0.170	0.62%	0.192
Uke 8	39.3 %	60.7 %	1.52 %	0.953	12.95%	0.60 %	0.981	5.08%	0.168	0.54%	0.117
Uke 9	37.9 %	62.1 %	1.52 %	0.864	11.14%	0.58 %	0.948	4.22%	0.168	0.56%	0.136
Uke 10	38.0 %	62.0 %	1.52 %	0.869	11.21%	0.58 %	0.950	4.26%	0.167	0.56%	0.135
Uke 11	37.7 %	62.3 %	1.53 %	0.844	8.98%	0.57 %	0.941	3.38%	0.168	0.58%	0.170
Uke 12	37.7 %	62.3 %	1.53 %	0.844	8.98%	0.57 %	0.941	3.38%	0.168	0.58%	0.170
Uke 13	39.2 %	60.8 %	1.52 %	0.948	11.53%	0.60 %	0.980	4.52%	0.167	0.56%	0.132
Uke 14	38.9 %	61.1 %	1.37 %	0.927	6.24%	0.53 %	0.972	2.43%	0.167	0.53%	0.220
Uke 15	39.5 %	60.5 %	1.42 %	0.970	7.11%	0.56 %	0.988	2.81%	0.167	0.55%	0.199
Uke 16	38.3 %	61.7 %	1.41 %	0.890	7.18%	0.54 %	0.958	2.75%	0.167	0.54%	0.197
Uke 17	38.6 %	61.4 %	1.33 %	0.908	7.11%	0.51 %	0.964	2.74%	0.166	0.51%	0.187
Uke 18	38.6 %	61.4 %	1.44 %	0.910	7.33%	0.55 %	0.965	2.83%	0.167	0.55%	0.196
Uke 19	38.6 %	61.4 %	1.43 %	0.909	7.32%	0.55 %	0.965	2.83%	0.168	0.55%	0.196
Uke 20	38.6 %	61.4 %	1.43 %	0.909	7.32%	0.55 %	0.965	2.83%	0.168	0.55%	0.196
Uke 21	38.6 %	61.4 %	1.43 %	0.909	7.32%	0.55 %	0.965	2.83%	0.168	0.55%	0.196
Uke 22	38.6 %	61.4 %	1.43 %	0.909	7.32%	0.55 %	0.965	2.83%	0.168	0.55%	0.196
Uke 23	38.2 %	61.8 %	1.38 %	0.881	7.65%	0.53 %	0.955	2.92%	0.168	0.53%	0.181
Uke 24	38.2 %	61.8 %	1.38 %	0.881	7.65%	0.53 %	0.955	2.92%	0.168	0.53%	0.181
Uke 25	38.1 %	61.9 %	1.37 %	0.872	6.45%	0.52 %	0.951	2.45%	0.168	0.53%	0.212
Uke 26	37.9 %	62.1 %	1.28 %	0.863	6.49%	0.49 %	0.948	2.46%	0.167	0.50%	0.198

Tabell 9-9: Viser vekter i Aktiv og Passiv portefølje samt alfa, beta, residualstandardavvik, Sharpe, M2 og IR i Optimal portefølje. Det er også oppgitt egenskaper ved Aktiv portefølje.

Tabell 9-10 Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 27 – 50, 2010

Tid	Vekter		Aktiv Portefølje			Optimal Portefølje					
	Aktiv	Passiv	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Sharpe	M2	IR
2010											
Uke 27	37.9 %	62.1 %	1.28 %	0.863	6.49%	0.49 %	0.948	2.46%	0.167	0.50%	0.1978
Uke 28	37.9 %	62.1 %	1.29 %	0.863	6.54%	0.49 %	0.948	2.48%	0.167	0.50%	0.197
Uke 29	37.9 %	62.1 %	1.29 %	0.863	6.54%	0.49 %	0.948	2.48%	0.167	0.50%	0.197
Uke 30	37.9 %	62.1 %	1.29 %	0.863	6.54%	0.49 %	0.948	2.48%	0.167	0.50%	0.197
Uke 31	37.9 %	62.1 %	1.10 %	0.865	8.18%	0.42 %	0.949	3.10%	0.164	0.41%	0.135
Uke 32	37.9 %	62.1 %	1.11 %	0.864	8.18%	0.42 %	0.948	3.10%	0.164	0.42%	0.135
Uke 33	36.5 %	63.5 %	1.13 %	0.763	6.70%	0.41 %	0.914	2.45%	0.165	0.43%	0.168
Uke 34	36.5 %	63.5 %	1.13 %	0.763	6.70%	0.41 %	0.914	2.45%	0.165	0.43%	0.168
Uke 35	36.8 %	63.2 %	1.28 %	0.786	6.08%	0.47 %	0.921	2.24%	0.167	0.50%	0.211
Uke 36	37.9 %	62.1 %	1.30 %	0.862	6.68%	0.49 %	0.948	2.53%	0.167	0.50%	0.195
Uke 37	38.2 %	61.8 %	1.25 %	0.884	9.28%	0.48 %	0.956	3.55%	0.166	0.46%	0.134
Uke 38	38.2 %	61.8 %	1.25 %	0.884	9.28%	0.48 %	0.956	3.55%	0.166	0.46%	0.134
Uke 39	37.8 %	62.2 %	1.37 %	0.857	13.33%	0.52 %	0.946	5.04%	0.166	0.48%	0.103
Uke 40	39.5 %	60.5 %	1.17 %	0.971	11.07%	0.46 %	0.989	4.38%	0.164	0.42%	0.106
Uke 41	39.6 %	60.4 %	1.17 %	0.972	11.08%	0.46 %	0.989	4.38%	0.164	0.42%	0.106
Uke 42	39.6 %	60.4 %	1.17 %	0.972	11.08%	0.46 %	0.989	4.38%	0.164	0.42%	0.106
Uke 43	38.9 %	61.1 %	1.25 %	0.926	7.70%	0.49 %	0.971	2.99%	0.166	0.48%	0.162
Uke 44	38.9 %	61.1 %	1.19 %	0.930	4.70%	0.46 %	0.973	1.83%	0.166	0.47%	0.252
Uke 45	38.7 %	61.3 %	1.49 %	0.918	8.86%	0.58 %	0.968	3.43%	0.169	0.57%	0.169
Uke 46	38.7 %	61.3 %	1.49 %	0.918	8.86%	0.58 %	0.968	3.43%	0.169	0.57%	0.169
Uke 47	39.2 %	60.8 %	1.48 %	0.950	10.15%	0.58 %	0.981	3.98%	0.168	0.55%	0.146
Uke 48	38.7 %	61.3 %	1.82 %	0.913	15.94%	0.70 %	0.966	6.16%	0.171	0.62%	0.114
Uke 49	38.6 %	61.4 %	1.81 %	0.911	15.78%	0.70 %	0.966	6.09%	0.171	0.62%	0.115
Uke 50	37.0 %	63.0 %	1.83 %	0.800	19.38%	0.68 %	0.926	7.18%	0.169	0.58%	0.094

Tabell 9-10: Viser vekter i Aktiv og Passiv portefølje samt alfa, beta, residualstandardavvik, Sharpe, M2 og IR i Optimal portefølje. Det er også oppgitt egenskaper ved Aktiv portefølje.

Tabell 9-11 Egenskaper ved Aktiv og Optimal portefølje ex-ante Uke 2 – 10, 2011

Tid	Vekter		Aktiv Portefølje			Optimal Portefølje					
	Aktiv	Passiv	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Alfa	Beta	Res.std.avvik	Sharpe	M2	IR
2011											
Uke 2	38.4 %	61.6 %	1.47 %	0.897	12.95 %	0.56 %	0.960	4.98%	0.168	0.52%	0.113
Uke 3	38.4 %	61.6 %	1.47 %	0.897	12.95 %	0.56 %	0.960	4.98%	0.168	0.52%	0.113
Uke 4	37.4 %	62.6 %	1.61 %	0.828	17.65 %	0.60 %	0.936	6.60%	0.167	0.52%	0.091
Uke 5	37.1 %	62.9 %	1.69 %	0.803	15.48 %	0.63 %	0.927	5.74%	0.169	0.58%	0.109
Uke 6	36.9 %	63.1 %	1.69 %	0.789	15.75 %	0.62 %	0.922	5.81%	0.169	0.57%	0.107
Uke 7	36.5 %	63.5 %	1.54 %	0.761	13.30 %	0.56 %	0.913	4.86%	0.168	0.54%	0.116
Uke 8	36.5 %	63.5 %	1.54 %	0.761	13.30 %	0.56 %	0.913	4.86%	0.168	0.54%	0.116
Uke 9	36.4 %	63.6 %	1.42 %	0.755	9.61 %	0.52 %	0.911	3.50%	0.168	0.53%	0.147
Uke 10	37.6 %	62.4 %	1.33 %	0.839	10.16 %	0.50 %	0.940	3.82%	0.168	0.49%	0.131

Tabell 9-11: Viser vekter i Aktiv og Passiv portefølje samt alfa, beta, residualstandardavvik, Sharpe, M2 og IR i Optimal portefølje. Det er også oppgitt egenskaper ved Aktiv portefølje.

Appendix E – Utdata Porteføljer Ex-ante

Tabell 9-12. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 2 – 26, 2009

Tid	Avkastning				Varians			Sharpe		M2
	Aktiv	OSEBX	Optimal	Risikofri rente	Aktiv	OSEBX	Optimal	Optimal	OSEBX	Optimal
2009										
uke 2	8.91%	7.64%	8.14%	2.64%	0.087	0.087	0.085	0.188	0.170	0.55%
uke 3	8.76%	7.73%	8.12%	2.73%	0.109	0.088	0.085	0.185	0.169	0.49%
uke 4	8.87%	7.57%	8.08%	2.57%	0.088	0.088	0.087	0.187	0.169	0.55%
uke 5	8.78%	7.48%	7.99%	2.48%	0.088	0.088	0.087	0.187	0.169	0.55%
uke 6	8.16%	7.57%	7.79%	2.57%	0.068	0.088	0.078	0.187	0.169	0.55%
uke 7	7.44%	7.37%	7.40%	2.37%	0.059	0.087	0.071	0.189	0.170	0.55%
uke 8	7.63%	7.44%	7.51%	2.44%	0.064	0.087	0.072	0.188	0.170	0.55%
uke 9	8.00%	7.45%	7.65%	2.45%	0.067	0.087	0.075	0.189	0.170	0.57%
uke 10	7.46%	7.12%	7.24%	2.12%	0.060	0.087	0.074	0.188	0.170	0.53%
uke 11	8.12%	7.03%	7.45%	2.03%	0.083	0.089	0.085	0.186	0.168	0.55%
uke 12	8.83%	7.21%	7.85%	2.21%	0.092	0.089	0.088	0.190	0.168	0.66%
uke 13	8.60%	7.15%	7.72%	2.15%	0.090	0.089	0.087	0.189	0.168	0.62%
uke 14	8.59%	6.97%	7.61%	1.97%	0.100	0.089	0.089	0.189	0.168	0.62%
uke 15	8.19%	6.79%	7.32%	1.79%	0.104	0.087	0.085	0.190	0.170	0.61%
uke 16	7.79%	6.87%	7.22%	1.87%	0.086	0.087	0.081	0.188	0.170	0.55%
uke 17	8.15%	6.98%	7.44%	1.98%	0.086	0.087	0.084	0.188	0.170	0.53%
uke 18	7.82%	6.90%	7.25%	1.90%	0.086	0.087	0.081	0.188	0.170	0.55%
uke 19	7.65%	6.76%	7.10%	1.76%	0.076	0.087	0.081	0.188	0.170	0.54%
uke 20	7.67%	6.67%	7.06%	1.67%	0.088	0.099	0.093	0.177	0.159	0.56%
uke 21	7.53%	6.53%	6.92%	1.53%	0.088	0.099	0.093	0.177	0.159	0.56%
uke 22	7.63%	6.43%	6.90%	1.43%	0.100	0.099	0.097	0.176	0.159	0.53%
uke 23	8.72%	6.61%	7.48%	1.61%	0.127	0.099	0.107	0.179	0.159	0.64%
uke 24	8.80%	6.73%	7.59%	1.73%	0.128	0.099	0.109	0.178	0.159	0.60%
uke 25	8.38%	6.61%	7.33%	1.61%	0.118	0.099	0.105	0.176	0.159	0.56%
uke 26	8.07%	6.43%	7.09%	1.43%	0.108	0.099	0.101	0.178	0.159	0.62%

Tabell 9-12: Viser forventet avkastning og varians i Aktiv, Passiv og Optimal portefølje. Disse er beregnet av optimeringsmodellen. Ukentlig risikofri rente er annualisert tre måneder statskasseveksler. M2 er risikojustert forventet meravkastning i Optimal portefølje.

Tabell 9-13. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 27 – 51, 2009

Tid	Avkastning				Varians			Sharpe		M2
	Aktiv	OSEBX	Optimal	Risikofri rente	Aktiv	OSEBX	Optimal	Optimal	OSEBX	Optimal
2009										
uke 27	8.09%	6.45%	7.11%	1.45%	0.108	0.099	0.101	0.178	0.159	0.62%
uke 28	7.55%	6.50%	6.90%	1.50%	0.090	0.104	0.096	0.174	0.155	0.62%
uke 29	7.41%	6.36%	6.76%	1.36%	0.090	0.104	0.096	0.174	0.155	0.62%
uke 30	7.91%	6.38%	6.98%	1.38%	0.100	0.104	0.101	0.176	0.155	0.69%
uke 31	7.73%	6.43%	6.93%	1.43%	0.095	0.104	0.099	0.175	0.155	0.65%
uke 32	8.18%	6.41%	7.10%	1.41%	0.110	0.104	0.101	0.179	0.155	0.78%
uke 33	8.27%	6.52%	7.20%	1.52%	0.118	0.107	0.104	0.176	0.153	0.75%
uke 34	8.22%	6.47%	7.15%	1.47%	0.118	0.107	0.104	0.176	0.153	0.75%
uke 35	7.71%	6.42%	6.92%	1.42%	0.097	0.107	0.101	0.173	0.153	0.67%
uke 36	7.35%	6.50%	6.82%	1.50%	0.088	0.107	0.097	0.171	0.153	0.59%
uke 37	7.41%	6.62%	6.92%	1.62%	0.084	0.106	0.095	0.172	0.154	0.59%
uke 38	7.28%	6.57%	6.84%	1.57%	0.081	0.106	0.094	0.172	0.154	0.60%
uke 39	7.24%	6.35%	6.69%	1.35%	0.092	0.106	0.098	0.171	0.154	0.55%
uke 40	7.93%	6.55%	7.08%	1.55%	0.112	0.106	0.101	0.174	0.154	0.66%
uke 41	8.14%	6.58%	7.18%	1.58%	0.112	0.106	0.102	0.175	0.154	0.70%
uke 42	7.85%	6.74%	7.17%	1.74%	0.095	0.107	0.100	0.171	0.153	0.60%
uke 43	7.88%	6.77%	7.20%	1.77%	0.095	0.107	0.100	0.171	0.153	0.60%
uke 44	8.39%	6.83%	7.45%	1.83%	0.111	0.107	0.107	0.172	0.153	0.61%
uke 45	8.18%	6.83%	7.37%	1.83%	0.107	0.107	0.106	0.170	0.153	0.56%
uke 46	8.19%	6.84%	7.38%	1.84%	0.107	0.106	0.106	0.170	0.153	0.56%
uke 47	8.02%	6.79%	7.27%	1.79%	0.095	0.106	0.100	0.173	0.153	0.65%
uke 48	8.01%	6.78%	7.26%	1.78%	0.095	0.106	0.100	0.173	0.153	0.65%
uke 49	8.08%	6.69%	7.23%	1.69%	0.102	0.106	0.102	0.173	0.153	0.66%
uke 50	8.10%	6.84%	7.33%	1.84%	0.100	0.107	0.101	0.172	0.153	0.63%
uke 51	8.08%	6.82%	7.31%	1.82%	0.100	0.107	0.101	0.172	0.153	0.63%

Tabell 9-13: Viser forventet avkastning og varians i Aktiv, Passiv og Optimal portefølje. Disse er beregnet av optimeringsmodellen. Ukentlig risikofri rente er annualisert tre måneder statskasseveksler. M2 er risikojustert forventet meravkastning i Optimal portefølje.

Tabell 9-14. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 1 – 26, 2010

Tid	Avkastning				Varians			Sharpe		M2
	Aktiv	OSEBX	Optimal	Risikofri rente	Aktiv	OSEBX	Optimal	Optimal	OSEBX	Optimal
2010										
Uke 1	7.89%	6.85%	7.25%	1.85%	0.092	0.107	0.099	0.172	0.153	0.62%
Uke 2	8.10%	6.87%	7.34%	1.87%	0.107	0.107	0.103	0.171	0.153	0.58%
Uke 3	8.31%	7.08%	7.55%	2.08%	0.107	0.107	0.103	0.171	0.153	0.58%
Uke 4	8.30%	7.07%	7.54%	2.07%	0.107	0.107	0.103	0.171	0.153	0.58%
Uke 5	8.24%	7.01%	7.48%	2.01%	0.107	0.107	0.103	0.171	0.153	0.58%
Uke 6	8.05%	7.05%	7.43%	2.05%	0.092	0.109	0.100	0.170	0.151	0.62%
Uke 7	8.27%	7.03%	7.51%	2.03%	0.101	0.109	0.104	0.170	0.151	0.62%
Uke 8	8.33%	7.05%	7.55%	2.05%	0.116	0.109	0.108	0.168	0.151	0.54%
Uke 9	7.91%	7.07%	7.39%	2.07%	0.094	0.109	0.100	0.168	0.151	0.56%
Uke 10	7.98%	7.12%	7.45%	2.12%	0.096	0.110	0.101	0.167	0.151	0.56%
Uke 11	7.80%	7.05%	7.33%	2.05%	0.087	0.110	0.099	0.168	0.151	0.58%
Uke 12	7.82%	7.07%	7.35%	2.07%	0.087	0.110	0.099	0.168	0.151	0.58%
Uke 13	8.32%	7.06%	7.56%	2.06%	0.112	0.110	0.108	0.167	0.151	0.56%
Uke 14	8.02%	7.01%	7.40%	2.01%	0.099	0.110	0.105	0.167	0.151	0.53%
Uke 15	8.23%	6.96%	7.46%	1.96%	0.108	0.110	0.108	0.167	0.151	0.55%
Uke 16	7.96%	7.10%	7.43%	2.10%	0.092	0.110	0.102	0.167	0.151	0.54%
Uke 17	8.05%	7.18%	7.52%	2.18%	0.096	0.110	0.103	0.166	0.151	0.51%
Uke 18	8.21%	7.22%	7.60%	2.22%	0.096	0.110	0.103	0.167	0.151	0.55%
Uke 19	8.22%	7.24%	7.62%	2.24%	0.096	0.110	0.103	0.168	0.151	0.55%
Uke 20	8.19%	7.21%	7.59%	2.21%	0.096	0.110	0.103	0.168	0.151	0.55%
Uke 21	8.15%	7.17%	7.55%	2.17%	0.096	0.110	0.103	0.168	0.151	0.55%
Uke 22	8.19%	7.21%	7.59%	2.21%	0.096	0.110	0.103	0.168	0.151	0.55%
Uke 23	8.05%	7.26%	7.56%	2.26%	0.090	0.109	0.100	0.168	0.152	0.53%
Uke 24	8.11%	7.32%	7.62%	2.32%	0.090	0.109	0.100	0.168	0.152	0.53%
Uke 25	8.00%	7.27%	7.55%	2.27%	0.087	0.109	0.099	0.168	0.152	0.53%
Uke 26	7.83%	7.23%	7.46%	2.23%	0.085	0.109	0.098	0.167	0.152	0.50%

Tabell 9-14: Viser forventet avkastning og varians i Aktiv, Passiv og Optimal portefølje. Disse er beregnet av optimeringsmodellen. Ukentlig risikofri rente er annualisert tre måneder statskasseveksler. M2 er risikojustert forventet meravkastning i Optimal portefølje.

Tabell 9-15. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 27 – 50, 2010

Tid	Avkastning				Varians			Sharpe		M2
	Aktiv	OSEBX	Optimal	Risikofri rente	Aktiv	OSEBX	Optimal	Optimal	OSEBX	Optimal
2010										
Uke 27	7.81%	7.21%	7.44%	2.21%	0.085	0.109	0.098	0.167	0.152	0.50%
Uke 28	7.82%	7.22%	7.45%	2.22%	0.085	0.108	0.098	0.167	0.152	0.50%
Uke 29	7.82%	7.22%	7.45%	2.22%	0.085	0.108	0.098	0.167	0.152	0.50%
Uke 30	7.79%	7.19%	7.42%	2.19%	0.085	0.108	0.098	0.167	0.152	0.50%
Uke 31	7.59%	7.17%	7.33%	2.17%	0.088	0.108	0.099	0.164	0.152	0.41%
Uke 32	7.62%	7.19%	7.35%	2.19%	0.088	0.109	0.099	0.164	0.152	0.42%
Uke 33	7.20%	7.26%	7.24%	2.26%	0.068	0.109	0.091	0.165	0.152	0.43%
Uke 34	7.20%	7.26%	7.24%	2.26%	0.068	0.109	0.091	0.165	0.152	0.43%
Uke 35	7.48%	7.27%	7.35%	2.27%	0.071	0.109	0.093	0.167	0.152	0.50%
Uke 36	7.87%	7.26%	7.49%	2.26%	0.085	0.109	0.098	0.167	0.152	0.50%
Uke 37	8.01%	7.34%	7.60%	2.34%	0.094	0.109	0.101	0.166	0.152	0.46%
Uke 38	7.87%	7.20%	7.46%	2.20%	0.094	0.109	0.101	0.166	0.152	0.46%
Uke 39	7.85%	7.19%	7.44%	2.19%	0.098	0.109	0.100	0.166	0.152	0.48%
Uke 40	8.25%	7.22%	7.63%	2.22%	0.115	0.109	0.108	0.164	0.152	0.42%
Uke 41	8.20%	7.17%	7.58%	2.17%	0.115	0.109	0.109	0.164	0.151	0.42%
Uke 42	8.24%	7.21%	7.62%	2.21%	0.115	0.109	0.109	0.164	0.151	0.42%
Uke 43	8.11%	7.23%	7.57%	2.23%	0.099	0.109	0.104	0.166	0.151	0.48%
Uke 44	8.03%	7.20%	7.52%	2.20%	0.096	0.109	0.103	0.166	0.151	0.47%
Uke 45	8.29%	7.20%	7.62%	2.20%	0.099	0.109	0.103	0.169	0.152	0.57%
Uke 46	8.28%	7.19%	7.61%	2.19%	0.099	0.109	0.103	0.169	0.152	0.57%
Uke 47	8.36%	7.13%	7.61%	2.13%	0.108	0.109	0.106	0.168	0.152	0.55%
Uke 48	8.50%	7.12%	7.66%	2.12%	0.116	0.109	0.105	0.171	0.152	0.62%
Uke 49	8.49%	7.12%	7.65%	2.12%	0.115	0.109	0.105	0.171	0.152	0.62%
Uke 50	8.01%	7.18%	7.49%	2.18%	0.107	0.109	0.098	0.169	0.152	0.58%

Tabell 9-15: Viser forventet avkastning og varians i Aktiv, Passiv og Optimal portefølje. Disse er beregnet av optimeringsmodellen. Ukentlig risikofri rente er annualisert tre måneder statskasseveksler. M2 er risikojustert forventet meravkastning i Optimal portefølje.

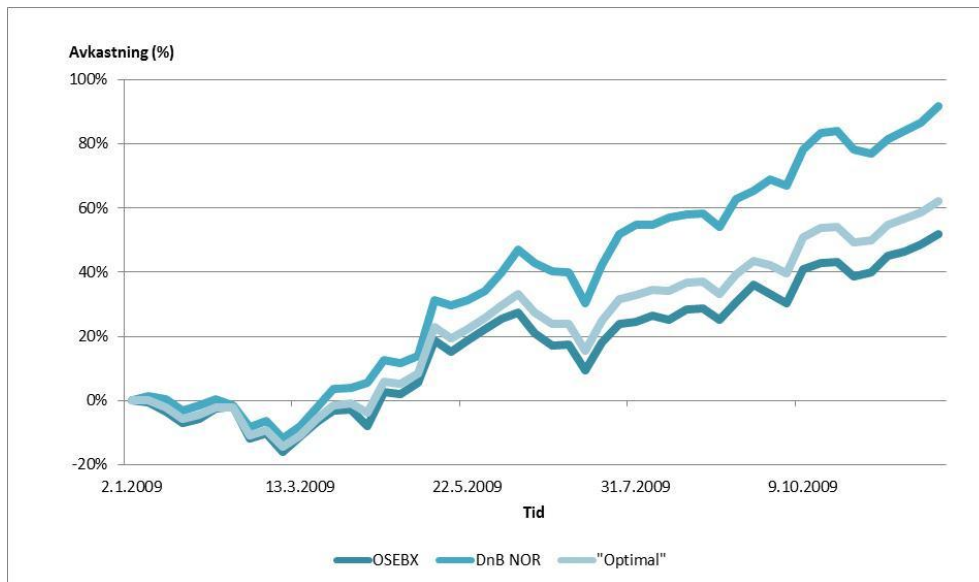
Tabell 9-16. Forventet avkastning, varians, Sharpe og M2 for uke 2 – 10, 2011

Tid	Avkastning				Varians			Sharpe		M2
	Aktiv	OSEBX	Optimal	Risikofri rente	Aktiv	OSEBX	Optimal	Optimal	OSEBX	Optimal
2011										
uke 2	8.17%	7.22%	7.59%	2.22%	0.104	0.109	0.103	0.168	0.152	0.52%
uke 3	8.22%	7.27%	7.64%	2.27%	0.104	0.109	0.103	0.168	0.152	0.52%
uke 4	7.98%	7.23%	7.51%	2.23%	0.106	0.109	0.099	0.167	0.152	0.52%
uke 5	7.92%	7.22%	7.48%	2.22%	0.094	0.109	0.097	0.169	0.152	0.58%
uke 6	7.86%	7.23%	7.46%	2.23%	0.092	0.108	0.096	0.169	0.152	0.57%
uke 7	7.54%	7.20%	7.32%	2.20%	0.080	0.108	0.093	0.168	0.152	0.54%
uke 8	7.58%	7.24%	7.36%	2.24%	0.080	0.108	0.093	0.168	0.152	0.54%
uke 9	7.45%	7.26%	7.33%	2.26%	0.071	0.108	0.091	0.168	0.152	0.53%
uke 10	7.82%	7.29%	7.49%	2.29%	0.085	0.107	0.095	0.168	0.153	0.49%

Tabell 9-16: Viser forventet avkastning og varians i Aktiv, Passiv og Optimal portefølje. Disse er beregnet av optimeringsmodellen. Ukentlig risikofri rente er annualisert tre måneder statskasseveksler. M2 er risikojustert forventet meravkastning i Optimal portefølje.

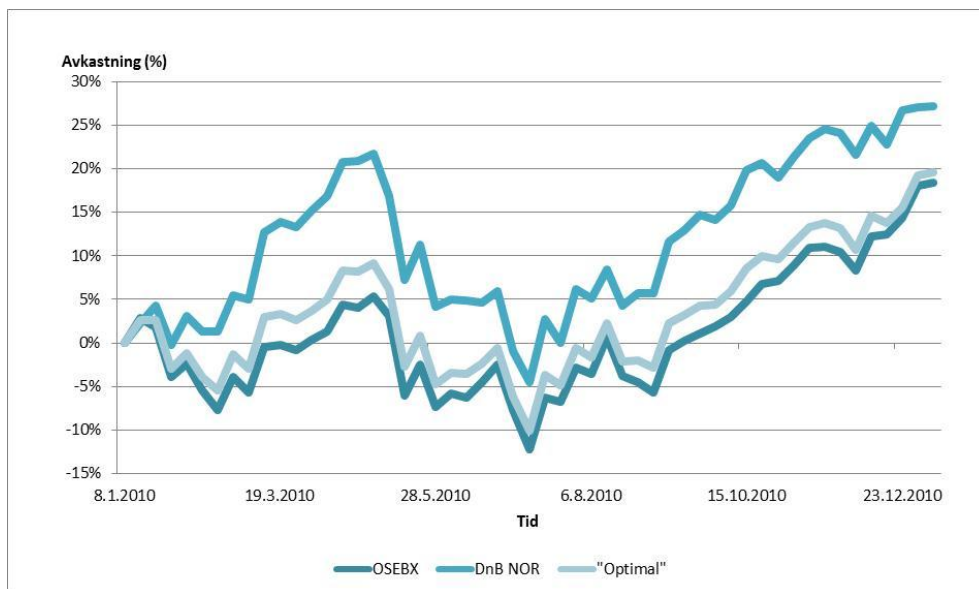
Appendix F – Periodevis avkastningsfigurer Ex-post

Figur 9-1 Avkastning før kostnader ex-post 2009



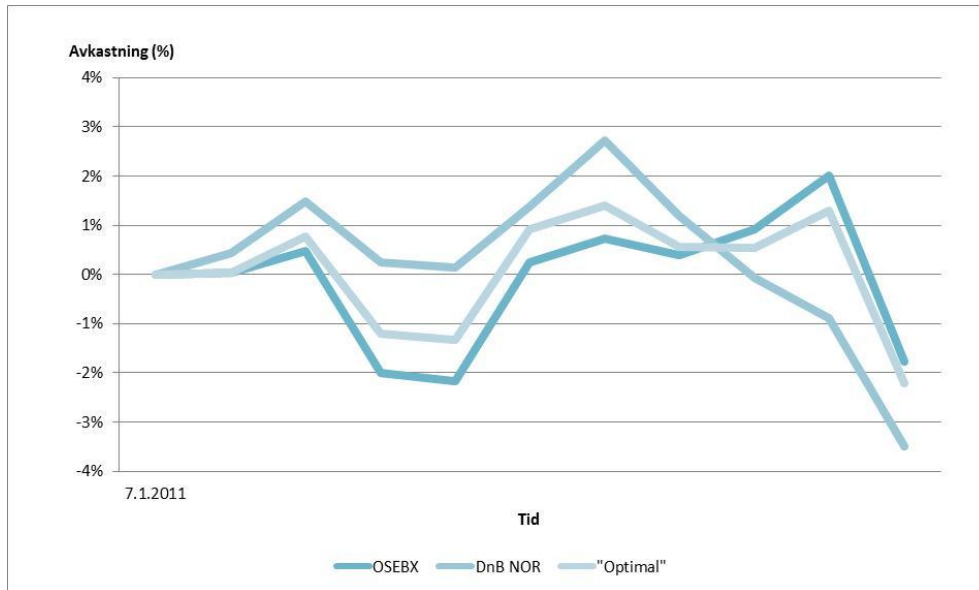
Figur 9-1: Akkumulert avkastning før kostnader i 2009.

Figur 9-2 Avkastning før kostnader ex-post 2010



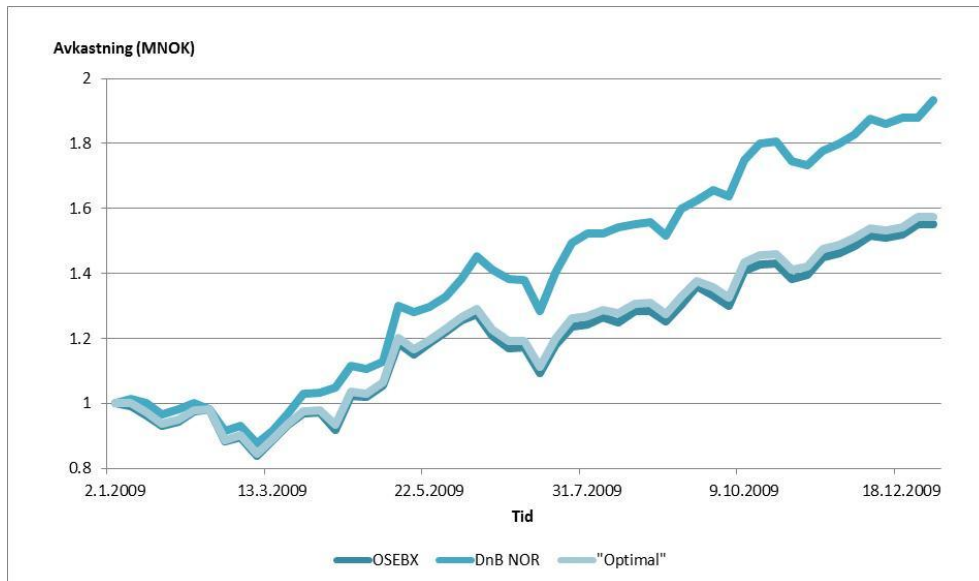
Figur 9-2: Akkumulert avkastning før kostnader i 2010.

Figur 9-3 Avkastning før kostnader ex-post 2011



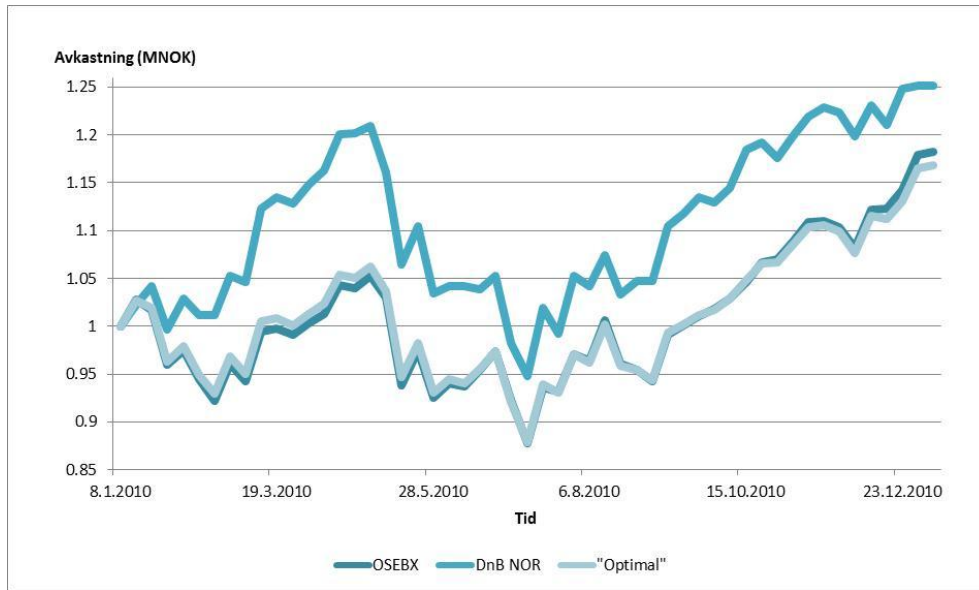
Figur 9-3: Akkumulert avkastning før kostnader i perioden 01.01.2011 – 11.03.2011.

Figur 9-4 Avkastning etter kostnader ex-post 2009



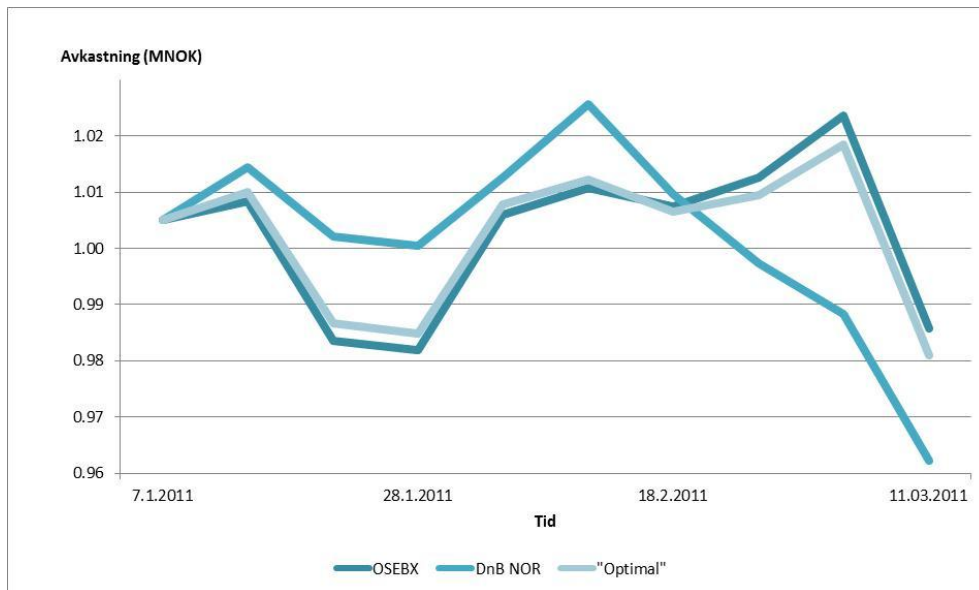
Figur 9-4: Akkumulert avkastning etter kostnader i 2009.

Figur 9-5 Avkastning etter kostnader ex-post 2010



Figur 9-5: Akkumulert avkastning etter kostnader i 2010.

Figur 9-6 Avkastning etter kostnader ex-post 2011



Figur 9-6: Akkumulert avkastning etter kostnader i perioden 01.01.2011 – 11.03.2011.

Appendix G – Regresjoner

Tabell 9-17. Regresjoner mellom Optimal portefølje og OSEBX før kostnader

Optimal portefølje og OSEBX før kostnader, hele perioden					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0008	0.0005	1.749	0.083	0.978
OSEBX	0.952	0.013	70.520	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX før kostnader, 2009					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0018	0.0009	2.043	0.046	0.977
OSEBX	0.934	0.020	45.855	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX før kostnader, 2010					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0002	0.0006	0.407	0.686	0.982
OSEBX	0.982	0.019	52.224	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX før kostnader, 2011					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	-0.0006	0.0009	-0.629	0.547	0.972
OSEBX	0.895	0.054	20.779	0.000	

Tabell 9-17: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner.

Tabell 9-18. Regresjoner mellom Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader

Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader, hele perioden					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0006	0.0005	1.213	0.228	0.978
OSEBX	0.952	0.013	70.884	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader, 2009					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0015	0.0009	1.698	0.096	0.977
OSEBX	0.934	0.020	45.942	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader, 2010					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0000	0.0006	0.030	0.976	0.982
OSEBX	0.982	0.019	52.567	0.000	

Optimal portefølje og OSEBX etter kostnader, 2011					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	-0.0008	0.0009	-0.954	0.368	0.973
OSEBX	0.904	0.053	20.779	0.000	

Tabell 9-18: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner.

Tabell 9-19. Regresjoner mellom DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader

DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader, hele perioden					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0013	0.0006	2.314	0.023	0.971
OSEBX	0.951	0.015	61.757	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader, 2009					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0024	0.0010	2.418	0.019	0.971
OSEBX	0.931	0.023	40.279	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader, 2010					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0006	0.0006	0.998	0.323	0.977
OSEBX	0.988	0.021	47.031	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX før kostnader, 2011					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	-0.0010	0.0011	-0.922	0.383	0.950
OSEBX	0.832	0.067	20.779	0.000	

Tabell 9-19: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner.

Tabell 9-20. Regresjoner mellom DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader

DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader, hele perioden					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0010	0.0006	1.822	0.071	0.972
OSEBX	0.952	0.015	62.066	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader, 2009					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0021	0.0010	2.128	0.038	0.971
OSEBX	0.931	0.023	40.389	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader, 2010					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	0.0004	0.0006	0.670	0.506	0.978
OSEBX	0.987	0.021	47.212	0.000	

DnB NOR Likevektet og OSEBX etter kostnader, 2011					
	<i>Koeffisient</i>	<i>Standarfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>R-kvadrat</i>
Konstantledd	-0.0015	0.0012	-1.268	0.240	0.952
OSEBX	0.867	0.069	20.779	0.000	

Tabell 9-20: Tabellene viser resultatene fra regresjoner basert på 114 observasjoner.

Appendix H - Visual Basic Kode for Optimeringsmodell

```
Private Sub Workbook_Open()
```

```
'Deklarerer variabler som brukes i koden
```

```
Dim I, J, X, Y, Xi, Yi, Z, LN_RETURN, D, G, H, F, Xa, Xb, Xc, Xd, p, Pa, MA, MB, U1, U2, Teller
```

```
'Bruker en If-Setning for å unngå at koden kjøres når vi åpner en tilfeldig uke for inspeksjon
```

```
If ActiveWorkbook.Name = "MAL.xlsm" Then
```

```
'Bruker en Loop-setning for å behandle alle 114 porteføljer
```

```
For Teller = 1 To 114
```

```
    'Lager en kopi av MAL som vi kaller for ANALYSE
```

```
    Application.DisplayAlerts = False
```

```
    Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Copy After:=Workbooks("MAL").Sheets(3)
```

```
    Application.DisplayAlerts = True
```

```
        Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Select
```

```
        N = Range("UKE")
```

```
'Laster inn aksjedata (tickere) fra et inndata ark. Liste over alle porteføljene er lagt i inndataarket.
```

```
'Leser inn tickere fra ukeporteføljer i år 2009
```

```
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2009 Then
```

```
    For M = 1 To 11
```

```
        Worksheets("ANALYSE").Cells(2, 2 + M) = Worksheets("INNDATA").Cells(6 + N, 67 + M)
```

```
        If Worksheets("INNDATA").Cells(6 + N, 67 + M) = "" Then
```

```
            Exit For
```

```
        Else
```

```
        End If
```

```
    Next
```

```
Else
```

```
'Leser inn "tickere" fra ukeporteføljer i år 2010
```

```
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2010 Then
```

```
    For M = 1 To 11
```

```
        Worksheets("ANALYSE").Cells(2, 2 + M) = Worksheets("INNDATA").Cells(61 + N, 67 + M)
```

```
        If Worksheets("INNDATA").Cells(61 + N, 67 + M) = "" Then
```

```
            Exit For
```

```
        Else
```

```
        End If
```

```
    Next
```

```
Else
```

```
'Leser inn "tickere" fra ukeporteføljer i år 2011
```

```
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2011 Then
```

```
    For M = 1 To 11
```

```
        Worksheets("ANALYSE").Cells(2, 2 + M) = Worksheets("INNDATA").Cells(116 + N, 67 + M)
```

```
        If Worksheets("INNDATA").Cells(116 + N, 67 + M) = "" Then
```

```
            Exit For
```

```
        Else
```

```
        End If
```

```
    Next
```

```
Else
```

```
End If
```

```
End If
```

```
End If
```

Laster inn riktig "STARTDATO" for innhenting av historiske prisdata gitt respektiv ukeportefølje

```
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2009 Then
    Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("DATO") = _
        "=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!BE6:BF58,2,FALSE))"
Else
    If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2010 Then
        Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("DATO") = _
            "=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!BH6:BI58,2,FALSE))"
    Else
        If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR") = 2011 Then
            Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("DATO") = _
                "=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!BK6:BL15,2,FALSE))"
        Else
            End If
        End If
    End If
End If
```

Laster inn 5 siste årene med månedlige historiske prisdata gitt ÅR, UKE og TICKER

```
'Finner posisjonen til måned t-1 i inndata-arket
For D = 6 To 138
    If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("DATO") = Worksheets("INNDATA").Cells(D, 1) _
        Then
        G = D
    Else
        End If
Next
```

'Henter måneder fra den riktige perioden gitt måned t-1 og kopierer de inn i excelark

```
H = 59
For F = 3 To 62
    Cells(F, 1) = Worksheets("INNDATA").Cells(G - H, 1)
    H = H - 1
Next
```

'Sletter kolonner som ikke brukes for oversikts skyld

```
Z = 28
For I = 2 To 14
    If Cells(2, I) = "" Then
        Columns(I + Z).Select
        Selection.Delete
        Z = Z - 1
    End If
Next
```

'kopierer "tickere" videre utover i excelarket

```
Else
    Cells(2, I + 13) = Cells(2, I)
End If
```

'kopierer prisdata gitt dato og "ticker" inn i excelarket

```
X = Worksheets("ANALYSE").Cells(2, I)
For J = 3 To 62
    Y = Worksheets("ANALYSE").Cells(J, 1)
```

```
For Xi = 2 To 39
```

```
    If X = Worksheets("INNDATA").Cells(5, Xi) Then
```

```
        For Yi = 6 To 138
```

```
            If Y = Worksheets("INNDATA").Cells(Yi, 1) Then
```

```
                Worksheets("ANALYSE").Cells(J, I) = Worksheets("INNDATA").Cells(Yi, Xi)
```

```

'Regner ut logaritmiske avkastninger på bakgrunn av prisdataene
If J > 3 Then
LN_RETURN = Worksheets("ANALYSE").Cells(J, I) / Worksheets("ANALYSE").Cells(J - 1, I)
Worksheets("ANALYSE").Cells(J, I + 13) = WorksheetFunction.Ln(LN_RETURN)
Else
End If
Else
End If
Next
Else
End If
Next
Next
End If
Next

'Henter renten fra den relevante perioden i 2009
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR").Value = 2009 Then
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("RENTE") = _
"=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!AQ6:AR56,2,FALSE))/100"
Else

'Henter renten fra den relevante perioden i 2010
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR").Value = 2010 Then
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("RENTE") = _
"=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!AU6:AV58,2,FALSE))/100"
Else

'Henter renten fra den relevante perioden i 2011
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("AAR").Value = 2011 Then
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("RENTE") = _
"=(VLOOKUP(UKE,INNDATA!AY6:AZ15,2,FALSE))/100"
Else
End If
End If
End If
Cells(38, 5).Activate
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Range("UKE").Select
Xa = 27

'Sletter kolonner som ikke har innhold
For X = 3 To Xa
If Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Cells(2, X) = "" Then
Columns(X).Delete Shift:=xlToLeft
X = X - 1
Xa = Xa - 1
Else
End If
If Xa <= X Then
Exit For
Else
End If
If Cells(2, X) = Cells(2, 2) Then
p = X - 3
Else
End If
Next

```

'Denne seksjonen navngir forskjellige celler og områder som brukes i koden senere

$Pa = p - 1$

Cells(4, $p + 3$).Name = "RETURN_INDEKS1"
Cells(62, $p + 3$).Name = "RETURN_INDEKS2"

Cells(4, $p + 4$).Name = "RETURN_FIRST"
Cells(62, $2 * p + 3$).Name = "RETURN_LAST"

Cells(10, $2 * p + 7$).Name = "PORT_FIRST"
Cells(10, $3 * p + 6$).Name = "PORT_LAST"

Cells(11, $2 * p + 7$).Name = "AVERAGE_FIRST"
Cells(11, $3 * p + 6$).Name = "AVERAGE_LAST"

Cells(11, $3 * p + 17$).Name = "MATRISE_FIRST"

Cells(14, $2 * p + 7$).Name = "VAR_FIRST"
Cells(14, $3 * p + 6$).Name = "VAR_LAST"

Cells(13, $2 * p + 7$).Name = "BETAA_FIRST"
Cells(13, $3 * p + 6$).Name = "BETAA_LAST"

Cells(15, $2 * p + 7$).Name = "STDEV_FIRST"
Cells(15, $3 * p + 6$).Name = "STDEV_LAST"

Cells(22, $2 * p + 7$).Name = "APROG_FIRST"
Cells(22, $3 * p + 6$).Name = "APROG_LAST"

Cells(23, $2 * p + 7$).Name = "PROG_FIRST"
Cells(23, $3 * p + 6$).Name = "PROG_LAST"

Cells(25, $2 * p + 7$).Name = "IR_FIRST"
Cells(25, $3 * p + 6$).Name = "IR_LAST"

Cells(26, $2 * p + 7$).Name = "WAP_FIRST"
Cells(26, $3 * p + 6$).Name = "WAP_LAST"

Cells(30, $2 * p + 7$).Name = "PASSIVE_RETURN"
Cells(30, $2 * p + 6$).Name = "ACTIVE_RETURN"

Cells(34, $2 * p + 7$).Name = "VARP"
Cells(33, $2 * p + 6$).Name = "VARA"
Cells(33, $2 * p + 7$).Name = "COVAR"

'Navngir celler som skal til arket UTDATA

Cells(54, $2 * p + 6$).Name = "O_WA"
Cells(55, $2 * p + 6$).Name = "O_WP"
Cells(57, $2 * p + 6$).Name = "O_ALPHA"
Cells(58, $2 * p + 6$).Name = "O_BETA"
Cells(60, $2 * p + 6$).Name = "O_ERP"
Cells(61, $2 * p + 6$).Name = "O_VAR"
Cells(62, $2 * p + 6$).Name = "O_STD"
Cells(63, $2 * p + 6$).Name = "O_RESVAR"
Cells(64, $2 * p + 6$).Name = "O_RESSTD"
Cells(65, $2 * p + 6$).Name = "O_SHARPE"
Cells(43, $2 * p + 6$).Name = "SHARPE"
Cells(37, $2 * p + 6$).Name = "AW"

Cells(11, 3 * p + 9).Name = "MATRISE_FIRST1"
Cells(11 + Pa, 4 * p + 8).Name = "MATRISE_LAST1"

Xc = Range("MATRISE_FIRST1").Column
Xb = Range("MATRISE_FIRST1").Row
Cells(Xb + 14, Xc).Name = "MATRISE_FIRST2"
Cells(Xb + 12, Xc).Name = "CORR"

Xc = Range("MATRISE_LAST1").Column
Xb = Range("MATRISE_LAST1").Row
Cells(Xb + 14, Xc).Name = "MATRISE_LAST2"

Xc = Range("MATRISE_FIRST2").Column
Xb = Range("MATRISE_FIRST2").Row

Cells(Xb - 1, Xc).Name = "CORR"
Cells(Xb + 14, Xc).Name = "MATRISE_FIRST3"
Cells(Xb + 13, Xc).Name = "TICKER1"
Cells(Xb + 14, Xc - 1).Name = "TICKER2"
Cells(Xb + 13, Xc + p - 1).Name = "TICKER3"
Cells(Xb + 13 + p, Xc - 1).Name = "TICKER4"

Xc = Range("MATRISE_LAST2").Column
Xb = Range("MATRISE_LAST2").Row
Cells(Xb + 14, Xc).Name = "MATRISE_LAST3"

Xc = Range("MATRISE_FIRST3").Column
Xb = Range("MATRISE_FIRST3").Row
Cells(Xb + 16, Xc).Name = "MATRISE_FIRST4"

Xc = Range("MATRISE_LAST3").Column
Cells(Xb + 16, Xc).Name = "MATRISE_FIRST4B"
Xb = Range("MATRISE_LAST3").Row
Cells(Xb + 16, Xc).Name = "MATRISE_LAST4"

Navngir områder som brukes i forskjellige utregninger senere

Range("RETURN_FIRST:RETURN_LAST").Name = "RETURNS"
Range("PORT_FIRST:PORT_LAST").Name = "PORT"
Range("AVERAGE_FIRST:AVERAGE_LAST").Name = "AVERAGES"
Range("RETURN_INDEKS1:RETURN_INDEKS2").Name = "INDEKS"
Range("BETAA_FIRST:BETAA_LAST").Name = "BETAA"
Range("STDEV_FIRST:STDEV_LAST").Name = "STDEV"
Range("MATRISE_FIRST1:MATRISE_LAST1").Name = "MATRISE1"
Range("MATRISE_FIRST2:MATRISE_LAST2").Name = "MATRISE2"
Range("MATRISE_FIRST3:MATRISE_LAST3").Name = "MATRISE3"
Range("MATRISE_FIRST4:MATRISE_LAST4").Name = "MATRISE4"
Range("WAP_FIRST:WAP_LAST").Name = "WAP"
Range("APROG_FIRST:APROG_LAST").Name = "APROG"
Range("PROG_FIRST:PROG_LAST").Name = "PROG"
Range("VAR_FIRST:VAR_LAST").Name = "VAR"
Range("IR_FIRST:IR_LAST").Name = "IR"
Range("TICKER1:TICKER3").Name = "TICKER_U"
Range("TICKER2:TICKER4").Name = "TICKER_D"
Range("MATRISE_FIRST4:MATRISE_FIRST4B").Name = "MATRISE4B"

‘Regner ut Varians-Kovarians-matriser

‘Naiv VCV-Matrise

```
Range("MATRISE_FIRST1:MATRISE_LAST1").Select  
Selection.FormulaArray = "(MMULT(TRANSPOSE(RETURNS-AVERAGES), _  
RETURNS-AVERAGES)/(COUNT(INDEKS)-1))"
```

‘Korrelasjonsmatrise

```
Range("MATRISE_FIRST2:MATRISE_LAST2").Select  
Selection.FormulaArray = "(MMULT(TRANSPOSE(RETURNS-AVERAGES), _  
RETURNS-AVERAGES)/(COUNT(INDEKS)-1))/MMULT(TRANSPOSE(STDEV),STDEV)"
```

‘Regner ut gjennomsnittskorrelasjon

```
Range("CORR") = "AVERAGE(MATRISE2)-(1/(COUNT(AVERAGES)))"
```

‘Konstant korrelasjonsmatrisen

```
Range("MATRISE_FIRST3:MATRISE_LAST3").Select  
Selection.FormulaArray = _  
"=IF(TICKER_U=TICKER_D,VAR,MMULT(TRANSPOSE(STDEV),STDEV)*CORR)"
```

‘Endelig Korrelasjonsmatrise

```
Range("MATRISE_FIRST4").Select  
Selection.AutoFill Destination:=Range("MATRISE4B"), Type:=xlFillDefault  
Range("MATRISE4B").Select  
Selection.AutoFill Destination:=Range("MATRISE4"), Type:=xlFillDefault
```

‘Formaterer layout på matrisene

```
Range("MATRISE1").Select  
Selection.Copy  
Range("MATRISE2").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("MATRISE1").Select  
Selection.Copy  
Range("MATRISE3").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("MATRISE1").Select  
Selection.Copy  
Range("MATRISE4").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("RETURN_LAST").Activate
```

'Kjører Solver (inputs er lagt til på forhånd) – Maksimering av Sharpe
SolverSolve (True)

'Skriver utdata til UTDATA-arket

```
Worksheets("UTDATA").Range("B" & Range("UKE").Value + 2 & ":L" & Range("UKE").Value + 2) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("PORT").Value  
Worksheets("UTDATA").Range("M" & Range("UKE").Value + 2 & ":W" & Range("UKE").Value + 2) = _  
    Range("WAP").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 24) = Range("AW").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 26) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("ACTIVE_RETURN").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 27) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("PASSIVE_RETURN").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 28) = Worksheets("ANALYSE").Range("VARP").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 29) = Worksheets("ANALYSE").Range("VARA").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 30) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("COVAR").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 31) = Worksheets("ANALYSE").Range("O_WA").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 32) = Worksheets("ANALYSE").Range("O_WP").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 33) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_ALPHA").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 34) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_BETA").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 35) = Worksheets("ANALYSE").Range("O_ERP").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 36) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_VAR").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 37) = Worksheets("ANALYSE").Range("O_STD").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 38) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_RESVAR").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 39) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_RESSTD").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 40) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("O_SHARPE").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 41) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("DNBNOR_BETA").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 42) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("RENTE").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 43) = Worksheets("ANALYSE").Range("CORR").Value  
Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, 44) = _  
    Worksheets("ANALYSE").Range("IR_EXPOST").Value
```

'Rydder opp; sletter celler som vi ikke trenger

```
U1 = Range("PORT").Count + 2  
U2 = 12  
For I = U1 To U2  
    Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, I) = ""  
Next  
U1 = Range("PORT").Count + 13  
U2 = 23  
For I = U1 To U2  
    Worksheets("UTDATA").Cells(Range("UKE").Value + 2, I) = ""  
Next
```

'Lagrer en kopi av resultatene i mappa 20## med navnet Uke ##

```
ActiveWorkbook.SaveCopyAs Filename:=Range("Path").Value & Range("AAR").Value & "\Uke " &  
Range("UKE").Value & ".xlsm" ', FileFormat:=xlOpenXMLWorkbook
```

'Oppdaterer Ukenummer i arkfanen MAL

```
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE (2)").Range("UKE") = Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE (2)").Range("UKE") + 1
```

'Sletter forrige analyse som er lagret, og henter MAL slik at en kan starte på neste uke

```
Application.DisplayAlerts = False  
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Delete  
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE (2)").Name = "ANALYSE"  
Application.DisplayAlerts = True
```

'Oppdaterer året, samt ukenummer hvis det er slutt på året, i arkfanen MAL

```
If Range("AAR") = 2009 Then  
  If Range("UKE") = 52 Then  
    Range("AAR").Value = 2010  
    Range("UKE").Value = 1  
    Sheets("UTDATA").Range("UTDATA").Clear  
  Else  
  End If
```

Else

```
If Range("AAR") = 2010 Then  
  If Range("UKE") = 51 Then  
    Range("AAR").Value = 2011  
    Range("UKE").Value = 2  
    Sheets("UTDATA").Range("UTDATA").Clear  
  Else
```

```
  End If
```

Else

```
If Range("AAR") = 2011 Then  
  If Range("UKE") = 11 Then  
    Range("AAR") = 2009  
    Range("UKE") = 2  
    Sheets("UTDATA").Range("UTDATA").Clear
```

'Sletter forrige analyse og henter MAL, men avslutter analysen siden man er i uke 10 2011

```
Application.DisplayAlerts = False  
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE").Delete  
Workbooks("MAL").Sheets("ANALYSE (2)").Name = "ANALYSE"  
Application.DisplayAlerts = True  
Exit For
```

```
Else
```

```
End If
```

```
Else
```

```
End If
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Else
```

```
End If
```

```
End Sub
```

'Hver enkel Optimerte Ukeportefølje ligger nå lagret på maskinen i tre forskjellige mapper; "2009", "2010", "2011".

'Koden gjennomfører hele sekvensen 114 ganger, slik at man sitter igjen med 114 optimerte ukeporteføljer.

'Hele optimeringen av de 114 porteføljene tar ca 20 min å gjennomføre med denne koden.

VBA-koden som regner ut transaksjonskostnader Ex-post

Sub Transaksjonskostnader ()

'Deklarerer variabler

Dim KOLONNE, RAD, MED, ANTALL, ANTALL_1, ANTALL_UT, ANTALL_INNSEARCH, FUKE, DUKE, UT, SEARCH2, NUKE, DUKE2, KOLONNE2, KOLONNE3

'Bruker en loop for å beregne transaksjonskostnader for hver enkelt ukeportefølje

For RAD = 5 To 119

'For hver uke behandler man hver aksje individuelt. Merk det er maksimalt åtte aksjer i ukeporteføljen

For KOLONNE = 1 To 8

'Hvis cellen man undersøker ikke er tom kjøres en test på om aksjen var med forrige

If Cells(RAD, KOLONNE + 86) <> "" Then

MED = Cells(RAD, KOLONNE + 86)

'Test om aksjen var med forrige uke

If MED = 1 Then

'Lagrer posisjonen til aksjen

DUKE = Cells(RAD, KOLONNE + 42)

'Hvis aksjen var med forrige, så sjekker en her posisjonen til aksjen i regnearket forrige

For SEARCH = 1 To 8

FUKE = Cells(RAD - 1, SEARCH + 42)

'Når posisjonen er funnet regnes KJØPS-/SALGSTRANSAKSJONER ut under

If DUKE = FUKE Then

'Rebalanseringstransaksjonskostnad, formel (4.37)

Cells(RAD, KOLONNE + 94).Value = Cells(RAD - 1, 116) * Abs((Cells(RAD - 1, SEARCH + 53) * Cells(RAD - 1, 81)) - (Cells(RAD, KOLONNE + 53) * Cells(RAD, 81))) * Range("KURTASJE").Value

'Hvis transaksjonskostnaden er mindre enn 39 kr vil transaksjonskostnaden settes til 39 kr.

If Cells(RAD, KOLONNE + 94) < 39 Then

Cells(RAD, KOLONNE + 94) = 39

Else

End If

Else

End If

Next

'Hvis aksjen ikke var med forrige uke skjer følgende

Else

'Regner ut transaksjonskostnader for aksjer som kommer inn i ukeporteføljen denne uken

'Transaksjonskostnad, ihht. Formel (4.35)

Cells(RAD, KOLONNE + 94).Value = Cells(RAD - 1, 116) * Cells(RAD, KOLONNE + 53) * Cells(RAD, 81) * Range("KURTASJE")

'Hvis transaksjonskostnaden er mindre enn 39 kr vil transaksjonskostnaden settes til 39 kr.

```
    If Cells(RAD, KOLONNE + 94) < 39 Then
        Cells(RAD, KOLONNE + 94) = 39
    Else
        End If
    End If
Else
Exit For
End If
Next
Next
```

'Regner ut transaksjonskostnader for aksjer som går ut av porteføljen fra forrige uke
For RAD = 4 To 119

'Undersøker om aksjen forrige uke går ut av ukeporteføljen denne uken

```
For KOLONNE2 = 1 To 8
    If Cells(RAD, KOLONNE2 + 42) = "" Then
        Else
```

'Hvis aksjen var med forrige uke er variabelen UT lik en.

```
    UT = 1
```

'Undersøker om aksjene forrige uke er med videre i denne ukeporteføljen

```
For KOLONNE3 = 1 To 8
    If Cells(RAD + 1, KOLONNE3 + 42) = "" Then
        Else
            If Cells(RAD, KOLONNE2 + 42) = Cells(RAD + 1, KOLONNE3 + 42) Then
```

'Hvis aksjen som er med denne uken også var med forrige uke er variabelen UT lik null.

```
    UT = 0
```

```
    Else
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
Next
```

'Hvis variabelen UT er lik en regnes transaksjonskostnaden for aksjen som går ut av ukeporteføljen

```
If UT = 1 Then
```

'Transaksjonskostnad regnes ut, ihht. Formel (4.39)

```
Cells(RAD + 1, KOLONNE2 + 102) = Cells(RAD, 116) * Cells(RAD, KOLONNE2 + 53) * _
Cells(RAD, 81) * Range("KURTASJE")
```

```
Else
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Next
```

```
End Sub
```