

NHH



NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, Høst 2014

Passiv forvaltning av Statens pensjonsfond Norge

En simulering av passiv forvaltning for Statens Pensjonsfond Norge fra
2005-2014

Benedicte Grytte Dahl og Øivind Dahl

Veileder: Thore Johnsen

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

Sammendrag

Denne utredningen beskriver en simulering av en passiv forvaltningsstrategi for Statens Pensjonsfond Norges norske aksjeportefølje i perioden 2005-2014. Med utgangspunkt i tidligere rapporter undersøkes det i hvilken grad det er mulig for en aktør av en slik størrelsesorden å ha en indekxnær investeringsstrategi, og hvilke implikasjoner dette vil ha for porteføljen.

Simuleringsmodellen beregner daglige handler for selskapene i porteføljen med sikte på å oppnå en best mulig replikering av referanseindeksen. I tillegg anslås porteføljens indirekte kostnader som følge av markedspåvirkning. Simuleringen inkluderer også et rebalanseringsregime som skal sørge for en stabil fordeling mellom aksjer og obligasjoner gjennom perioden. Modellen tar høyde for avkastning, utbytter, emisjoner, oppkjøp, sammenslåinger, splits og reversserte splits, spin-offs og til en viss grad kapitalnedsettelse.

Simuleringen oppnår en relativ volatilitet med referanseporteføljen på 0,60 %, og en alfa på 0,19 %. Replikeringsevnen varierer i løpet av perioden, og er spesielt lav rett etter de halvårlige indeksendingene til referanseindeksen og i forbindelse med rebalanseringsregimet mellom aksjer og obligasjoner. Med utgangspunkt i utredningens benyttede rammeverk, kan ikke den oppnådde alfaen forsvare det observerte risikonivået målt ved relativ volatilitet. Videre argumenteres det for at det er grunn til å forvente at en passiv forvaltningsstrategi vil lede til opportunistisk tilpasning av andre aktører, noe som vil medføre økte kostnader for Folketrygdfondet i form av markedseffekt.

Det konkluderes med at en passiv investeringsstrategi ikke vil være et gunstig alternativ for forvaltningen av Statens Pensjonsfond Norge.

Forord

Denne utredningen er skrevet som en del av masterstudiet i finansiell økonomi ved Norges Handelshøyskole (NHH). Utredningen er skrevet på oppdrag fra Folketrygdfondet.

Arbeidet med utredningen har vært både utfordrende og lærerikt. Gjennom prosessen har vi fått utviklet vår kunnskap og interesse for det norske aksjemarkedet, noe vi vil ta med oss videre. I tillegg har vi fått erfare å arbeide med et svært omfattende datasett, og utviklet våre ferdigheter innenfor databehandling.

Gjennom denne utredningen håper vi å bidra med en grundig vurdering av en alternativ investeringsstrategi for Folketrygdfondet, og illustrere utfordringene med å være en stor aktør i et lite marked.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder Thore Johnsen som har bidratt med gode innspill og veiledning i utformingen av oppgaven. Vi vil også rette en stor takk til Jørn Nilsen i Folketrygdfondet som alltid har vært tilgjengelig, og har bidratt med sin praktiske kompetanse.

Jørn Terje Krekling, Geir Øivind Nygård, Terje Lensberg og Klaus Schenk-Hoppé fortjener også en takk for nyttige innspill og bidrag til oppgaven.

For tilgang til datasettet, eller ved andre spørsmål kan vi kontaktes på benedi.dahl@gmail.com eller ovindahl@gmail.com.

Bergen, desember 2014

Benedicte Grytte Dahl

Øivind Dahl

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| Innholdsfortegnelse | i |
| Figurer | iv |
| Tabeller | v |
| 1. Innledning | 1 |
| 2. Teoretisk grunnlag | 3 |
| 2.1 Passiv og aktiv forvaltning | 3 |
| 2.1.1 Alfa og relativ volatilitet som mål på passivitet | 4 |
| 2.1.2 Vektet overlapp..... | 5 |
| 2.2 Markedseffekten..... | 6 |
| 2.2.1 Beregning av markedseffekten | 8 |
| 2.3 Forskningsplattform | 11 |
| 3. Kontekst | 13 |
| 3.1 Folketrygdfondets historie..... | 13 |
| 3.2 Dagens forvaltningsstrategi..... | 13 |
| 3.3 Oslo Børs hovedindeks..... | 15 |
| 4. Datagrunnlag | 18 |
| 4.1 Datasett..... | 18 |
| 4.2 Justeringer av datasettet | 18 |
| 4.3 Deskriptiv statistikk..... | 20 |
| 4.3.1 Likviditet på Oslo Børs..... | 20 |
| 4.3.2 Selskapssammensetning i OSEBX | 21 |
| 4.3.3 Kontanttransaksjoner | 22 |
| 5. Metode | 23 |
| 5.1 Den syntetiske referanseporteføljen | 23 |
| 5.2 Forutsetninger og restriksjoner for DKP..... | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3 Den konstruerte porteføljen..... | 26 |
| 5.4.1 Beregning av handler..... | 27 |
| 5.4.2 Beregning av porteføljeverdi | 30 |
| 5.4.3 Markedseffekten | 30 |
| 5.4.4 Rebalanseringer | 31 |
| 5.4 Beregning av utdata..... | 31 |
| 5.5.1 Porteføljeverdi | 31 |
| 5.5.2 Annualisert relativ volatilitet | 32 |
| 5.5.3 Vektet overlapp..... | 32 |
| 6. Resultater | 33 |
| 6.1 Den syntetiske referanseindeksen | 33 |
| 6.2 Vektet overlapp | 35 |
| 6.3 Relativ volatilitet..... | 40 |
| 6.4 Kostnaden av markedseffekten | 41 |
| 6.5 Porteføljeverdi..... | 42 |
| 6.6 Sensitivitetsanalyse | 45 |
| 6.6.1 Handelsbegrensning av daglig volum..... | 45 |
| 6.6.2 Rebalanseringsregimet mellom obligasjoner og aksje | 46 |
| 6.6.3 Inngående porteføljeverdi..... | 46 |
| 7. Implikasjoner | 48 |
| 7.1 Avkastning | 48 |
| 7.2 Kostnader | 49 |
| 7.2.1 Indirekte kostnader | 49 |
| 7.2.2 Direkte kostnader..... | 50 |
| 7.3 Risiko | 50 |
| 8. Begrensninger..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 8.1 Begrensninger i datagrunnlaget..... | 52 |
| 8.1.1 Bruk av et datasett som inkluderer allerede utførte handler | 52 |
| 8.1.2 Manglende data på kapitalnedsettelse | 52 |
| 8.1.3 Manglende data på intradagvolatilitet | 53 |
| 8.1.4 Upresist datagrunnlag for selskapsrelaterte hendelser..... | 53 |
| 8.1.5 Feil i datasettet..... | 53 |
| 8.2 Begrensninger i teknisk implementering av modellen | 54 |
| 8.2.1 Bruk av syntetisk referanseindeks | 54 |
| 8.2.2 Forutsetning om at handler skjer umiddelbart ved dagens begynnelse | 54 |
| 8.2.3 Forutsetning om umiddelbar virkning av kontanttransaksjoner | 54 |
| 8.2.4 Forutsetning om ubegrenset likviditet i obligasjonsmarkedet | 55 |
| 8.3 Andre begrensninger | 55 |
| 8.4 Totalvurdering av begrensninger | 55 |
| 9. Konklusjon..... | 57 |
| 10. Litteraturliste | i |
| 11. Vedlegg..... | v |
| Vedlegg A: Manuelle endringer i datasett..... | v |
| Vedlegg B: Justering for salg og sammenslåinger | viii |
| Vedlegg C: Gjennomgang av beregninger i simuleringsmodellen | x |
| Vedlegg D: Variabeloversikt..... | xiv |
| Vedlegg E: Sensitivitetsanalyser | xvii |

Figurer

| | |
|--|----|
| Figur 1: Den permanente effekten | 10 |
| Figur 2: Den midlertidige effekten | 10 |
| Figur 3: Illustrasjon av dataoppsettet for utbytte | 19 |
| Figur 4: Annualisert omløpshastighet på Oslo Børs | 20 |
| Figur 5: Listeendringer i OSEBX | 21 |
| Figur 6: Kontanttransaksjoner i selskaper i OSEBX | 22 |
| Figur 7: Inkorporering av handelsrestriksjoner per selskap..... | 27 |
| Figur 8: Inkorporering av handelsrestriksjoner for porteføljen | 28 |
| Figur 9: Behandling av kontanttransaksjoner | 28 |
| Figur 10: Fordeling av kontantoverskudd..... | 29 |
| Figur 11: Sammenligning av OSEBX og DSR..... | 34 |
| Figur 12: Differanseavkastning mellom OSEBX og DSR | 34 |
| Figur 13: Vektet overlapp | 36 |
| Figur 14: Annualisert relativ volatilitet siste 30 dager..... | 40 |
| Figur 15: Sammenligning av totalporteføljen til DKP og DSR..... | 42 |
| Figur 16: Daglig differanseavkastning mellom DSR og DKP..... | 43 |
| Figur 17: Akkumulert differanseavkastning for totalporteføljen med og uten rebalansering | 44 |

Tabeller

| | |
|---|----|
| Tabell 1: Klassifisering av aktiv og passiv forvaltning | 5 |
| Tabell 2: Eksempel på vektet overlapp | 6 |
| Tabell 3: Kjøps- og salgspriser med tilhørende ordrestørrelse | 7 |
| Tabell 4: Modellforutsetninger og restriksjoner | 25 |
| Tabell 5: Volatilitet, vektet overlapp og rebalanseringer gjennom perioden..... | 33 |
| Tabell 6: Vektet overlapp før og etter indekssendringer | 37 |
| Tabell 7: Oversikt over rebalanseringer..... | 39 |
| Tabell 8: Handelsaktivitet og markedseffekt gjennom perioden | 41 |

1. Innledning

Folketrygdfondet (FTF) sin forvaltning av den norske aksjeporteføljen i Statens pensjonsfond Norge (SPN) er ofte gjenstand for diskusjon. I løpet av 2014 har FTF fått positiv medieomtale etter å ha bevisst undervektet oljeserviceselskaper som i ettertid har falt drastisk på Oslo Børs (Bakken, 2014). Tidligere har omtalen også vært negativ, for eksempel vedrørende beslutningen om å ikke investere i Det Norske Oljeselskab, som førte til mindreavkastning i 2012 (Byberg, 2012). Slike avvik kommer av at FTF er en aktiv forvalter som bevisst over- og undervekter ulike selskaper.

I den akademiske litteraturen stilles det ofte spørsmålsteget ved merittene til aktiv fondsforvaltning, og det sies gjerne at det er umulig å slå indeksen over tid. For FTF har imidlertid en indekshandelstrategi blitt avvist grunnet SPNs dominerende posisjon i markedet. Dette baseres på argumenter om at FTF ikke vil oppnå en indekxnær forvaltning uten å forskyve kjøps- og salgsprisene i en ufordelaktig retning (Johnsen, 2011) (Folketrygdfondet, 2010). Det foreligger imidlertid lite direkte forskning på i hvilken grad en passiv strategi faktisk er gjennomførbar, og hvilke implikasjoner det ville fått for fondet.

I denne utredningen vil en mer indekxnær tilnærming utforskes gjennom å simulere en passiv investeringsstrategi gjennom de siste ti årene. Simuleringen optimeres med hensyn på å maksimere replikeringen av referanseindeksen innenfor fastsatte restriksjoner. Utredningen estimerer også kostnaden ved priskorskyvning, noe som har vært et av hovedargumentene mot en indekxnær strategi. Gjennom utredningen vil det forsøkes å bekrefte eller avkrefte forventningene til forvaltningsstrategien.

Det er imidlertid ingen grunn til å begrense studien til å kun gjelde for FTF. Simuleringen kan også gi nyttig informasjon til andre store aktører som vurderer en passiv forvaltningsstrategi.

Utredningen innledes med å presentere det teoretiske grunnlaget for analysen i kapittel 2. Først presenteres teori om aktiv og passiv forvaltning, og deretter blir teori om markedseffekten lagt frem. I kapittel 3 blir utredningens kontekst presentert. Nærmere bestemt blir FTF og deres forvaltningsstrategi presentert som et grunnlag for analysen. I kapittel 4 og 5 er data og metode

blitt redegjort for. Her kommer det frem hvilke metodiske valg som er gjort, og hvordan den passive forvaltningsmodellen er bygget opp. Simuleringsresultatene blir deretter rapportert og diskutert i kapittel 6. Resultatene vil vise hvor godt simuleringen replikerer referansen, i tillegg til å diskutere de viktigste driverne i modellen. I kapittel 7 legges det frem en analyse av mulige implikasjoner den passiv forvaltningstilnærmingen vil få for SPN. Mot slutten blir begrensninger ved studien redegjort for, før utredningens konklusjon blir presentert i kapittel 9.

2. Teoretisk grunnlag

I dette kapittelet blir det teoretiske grunnlaget for studien gjennomgått. Innledningsvis defineres passiv og aktiv forvaltning. Deretter diskuteres skillet mellom forvaltningsstrategiene, med utgangspunkt i alfa, relativ volatilitet og vektet overlapp. Videre presenteres problematikken av markedseffekten for store aktører, og en modell for å kunne predikere denne. Avslutningsvis blir denne utredningen satt i lys av eksisterende forskning på Folkestrygdfondets forvaltning.

2.1 Passiv og aktiv forvaltning

Passiv forvaltning er et begrep brukt for to forskjellige forvaltningsstrategier: (1) En kjøp-og-hold strategi og (2) en indekshandelstrategi (Focardi & Fabozzi, 2004). Ved en kjøp-og-hold strategi setter forvalteren sammen en portefølje med en bestemt tidshorisont, uten å foreta aktive kjøps- og salgsbeslutninger etter at porteføljen er satt. Selv om denne strategien er referert til som en passiv strategi, må det gjøres aktive valg i forbindelse med konstruksjonen av porteføljen (ibid.). Ved en indekshandelstrategi ønsker forvalteren å holde en portefølje som er en perfekt gjenspeiling av avkastningen i et definert investeringsunivers. Ved en slik strategi blir det ikke gjort kjøp eller salg på grunnlag av subjektive oppfatninger av markedsmessige overvurderte og undervurderte selskaper. Den passive forvalteren kjøper og selger i tråd med endringer i en valgt referanseindeks, som skal gjenspeile den totale avkastningen i det valgte investeringsuniverset. I USA er det flere populære referanseindekser som S&P 500/100, Dow Jones Industrial Average og Rusell 2000 (Reilly & Brown, 2003). I Norge er Oslo Børs sin hovedindeks, OSEBX, konstruert for å være en replikerbar indeks for indeksforvaltere (OSEBX, 2014). Når det refereres til passiv forvaltning i denne utredningen, refereres det til en indekshandelstrategi.

Det eksisterer tre grunnleggende teknikker for å replikere en referanseindeks: Full replikering, delvis replikering og optimalisert utvelgelse. Full replikering innebærer at porteføljen inkluderer alle indeksselskapene i samme proporsjoner som referanseindeksen. Denne teknikken vil derfor gi den beste replikeringen, men kan være kostbar å gjennomføre. For det første blir den passive forvalteren nødt til å gjennomføre et stort antall transaksjoner hver gang indekssammensetningen oppdateres. For det andre vil selskapsrelaterte hendelser, som for eksempel utbytte, kunne resultere i mange handler. Overnevnte momenter vil øke forvalterens transaksjons- og

forvaltningskostnader og dermed gå utover porteføljens totalavkastning. (Reilly & Brown, 2003). Delvis replikering tar utgangspunkt i et utvalg av indeksselskapene. Utvalget blir satt sammen av selskapene som gir en representativ industrisammensetning for indeksen, i tillegg til å prioritere selskapene med høyest indeksvekt. Ulempen ved denne teknikken er et større forventet avvik fra indeksens avkastning fordi det faktiske eierskapet skiller seg fra referansens. En tredje strategi er å sette sammen porteføljen av et optimalisert utvalg gjennom programmeringsteknikker som minimaliserer relativ volatilitet til referanseindeksen. Programmeringen skjer på bakgrunn av historisk data, og replikeringen kan derfor avvike betydelig i fremtiden (ibid.). I denne utredningen benyttes en full replikeringsteknikk for å oppnå en så god replikering som mulig.

Motsetningen til passiv forvaltning er aktiv forvaltning, som baserer seg på subjektive vurderinger av markedets fremtidige utvikling (Focardi & Fabozzi, 2004). Aktivt forvaltede porteføljer skiller seg fra indeksporføljen ved å posisjonere seg i selskaper forvalteren tror er overvurdert eller undervurdert i markedet. I et effektivt marked kan en aktiv forvalter kun skape meravkastning over tid gjennom å ha et informasjonsfortrinn. Dette kan enten være at forvalteren har mer informasjon enn andre investorer, eller at investoren er i stand til å behandle tilgjengelig informasjon på en bedre måte (ibid.).

2.1.1 Alfa og relativ volatilitet som mål på passivitet

Målvariablene relativ volatilitet og alfa brukes ofte for å vurdere hvor passivt eller aktivt en portefølje forvaltes. Relativ volatilitet er definert som standardavviket til differanseavkastningen mellom porteføljen og referanseindeksen, og alfa er gjennomsnittlig differanseavkastning. En positiv alfa representerer meravkastning og en negativ alfa representerer mindreavkastning (Focardi & Fabozzi, 2004). En passiv forvalter vil derfor sikte mot en relativ volatilitet og alfa lik 0 %. En aktiv forvalter sikter mot positiv alfa, og får derfor en relativ volatilitet forskjellig fra null. Praktiske utfordringer ved å replikere referanseindeksen gjør det vanskelig for en passiv forvalter å oppnå en relativ volatilitet lik 0 %.

Tabell 1 viser forventede prosentverdier for alfa og relativ volatilitet ved en passiv, en utvidet passiv og en aktiv forvaltning (Focardi & Fabozzi, 2004). Utvidet passiv forvaltning er et

samlebegrep på forvaltningsstrategier som ligger et sted mellom passiv og aktiv forvaltning. Vi vil senere bruke dette rammeverket som utgangspunkt for å beskrive simuleringens forvaltning.

TABELL 1: KLASSIFISERING AV AKTIV OG PASSIV FORVALTNING

| | Passiv forvaltning | Utvidet passiv forvaltning | Aktiv forvaltning |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Alfa | 0 % | 0,5 % til 2,0 % | Over 2,0 % |
| Relativ volatilitet | 0 % til 0,2 % | 0,5 % til 2,0 % | Over 4,0 % |

Hentet fra The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management av Forcardi & Fabozzi (2004).

Exhibit 19. Side 553.

En fullstendig passiv forvaltning vil forventes å gi null differanseavkastning og tilnærmet ingen avvik i form av relativ volatilitet. På lang sikt vil dette kun være mulig å oppnå med full replikering. Ved en aktiv forvaltningsstrategi forventes en alfa over 2 % og en relativ volatilitet over 4 %. Verdier mellom disse nivåene representerer investeringsstrategier som befinner seg et sted mellom passiv og aktiv forvaltning. Dette vil typisk være strategier som delvis replikering og optimalisert utvalg.

En vanlig oppfatning er at det ikke er mulig å slå indeksen over tid. Aktive porteføljer har høyere forvaltningskostnader, grunnet tidsbruk til selskapsanalyser og høyere kurtasjepriser hos informerte meglere. I tillegg sier mye forskning at passive porteføljer oppnår like god avkastning som summen av alle de aktive porteføljene. Forventningsverdien til en passiv portefølje vil derfor være høyere enn forventningsverdien til en aktiv portefølje (Harris, 2003). På grunnlag av dette, er det ofte anbefalt å forvalte midlene sine passivt i aksjemarkedet (Reilly & Brown, 2003). I midlertid vil det være mulig å oppnå meravkastning ved aktiv forvaltning i tilfeller der det oppstår informasjonsasymmetri. Utfordringen for investorer er som regel å vurdere hvorvidt det foreligger en reell informasjonsfordel og om dette gir grunnlag for å oppnå meravkastning.

2.1.2 Vektet overlapp

Vektet overlapp (VO) er et annet mål på replikering av referanseindeksen. VO måler i hvilken grad porteføljen dekker referansen. En porteføljevekt høyere eller lik referansen vil gi 100 % overlapp, mens en porteføljevekt lavere enn referansens vil gi en vekt under 100 %. VO beregnes ved å

summere selskapsoverlappen vektet med referansevektene. En porteføljes VO er et risikomål, fordi 100 % overlapp med referanseindeksen vil gi null relativ risiko.

Hvis et selskap, i , har verdi V_i i en portefølje P med verdi V_P , vil vekten i selskapet bli:

$$w_{i,P} = \frac{V_i}{V_P}$$

Referansens vekter blir beregnet på samme måte ved $w_{i,R}$. VO er summen av den minste vekten i hvert selskap av porteføljevekten og referansevekten. Dette beregnes som:

$$VO(P, R) = \sum \text{MIN}(w_{i,P}, w_{i,R})$$

Siden summen av alle selskapsvektene for hver portefølje er 100 % vil en portefølje ulik fra referansen gi vektet overlapp mindre enn 100 %. Dette vil si at en høyere VO indikerer en mer passivt forvaltet portefølje. I tabell 2 vises et eksempel på VO for en portefølje med en referanse bestående av selskap A, B og C. Tabellen viser at porteføljen overlapper 100 % av referansevektene i selskap B og C, men kun 83 % i selskap A. Dette gir en vektet overlapp for porteføljen på 95 %.

TABELL 2: EKSEMPEL PÅ VEKTET OVERLAPP

| Selskap | Referansevekt | Porteføljevekt | Vektet overlapp |
|-----------|---------------|----------------|-------------------------------|
| | $w_{i,R}$ | $w_{i,P}$ | $\sum \min(w_{i,P}, w_{i,R})$ |
| Selskap A | 30 % | 25 % | 25 % |
| Selskap B | 60 % | 65 % | 60 % |
| Selskap C | 10 % | 10 % | 10 % |
| Sum | 100 % | 100 % | 95 % |

2.2 Markedseffekten

Forventet risikojustert avkastning ved en passiv forvaltning er høyere enn ved aktiv forvaltning på grunn av lavere transaksjonskostnader. Dette vil være tilfellet for små aktører som ikke beveger markedet ved endring i aksjeporteføljen (Harris, 2003). Med små aktører mener vi aktører som har en liten porteføljeværdi sammenlignet med markedet aktøren opererer i. Siden små aktører ikke eier en vesentlig andel av markedet, har de muligheten til å ta investeringsbeslutninger uten at det

vil påvirke selskap eller markedet generelt. En liten aktør vil derfor nesten alltid stå overfor en gitt kjøps- og salgspris (Malo & Pennamen, 2010). En stor aktør vil derimot kunne bevege markedesprisene i ufordelaktig retning av ønskede handler. Dette vil si at store kjøpsordre (salgsordre) vil kunne presse aksjeprisen oppover (nedover). Denne effekten kalles «market impact» eller «markedseffekten» på norsk (Harris, 2003).

Ved større handelsordre er det ofte utfordrende å finne en motpart. Det kan være manglede interesse for å handle store kvantum av den bestemte aksjen, eller det kan være bekymring for å handle med noen som kan være bedre informert enn en selv. For å få gjennomført store handler, blir derfor store investorer ofte nødt til å tilby bedre priser enn de som opprinnelig er tilbudt i markedet (Harris, 2003). Alternativt kan investorene stykke opp ordren sin, og handle ulike kvantum til de beste prisene tilgjengelig i markedet (Malo & Pennamen, 2010). Tabell 3 viser en oversikt over tilbud og etterspørsel til korresponderende kvantum for et selskap. Hvis en aktør for eksempel ønsker å selge et kvantum på rundt 50.000 aksjer i dette selskapet, ser vi at aktøren blir nødt til å handle til tre ulike priser. Salgsprisen vil gå ned fra 238,75 til 238,5 og til 238,25 ved hvert intervall.

TABELL 3: KJØPS- OG SALGSPRISER MED TILHØRENDE ORDRESTØRRELSE

| Selskap A | | | |
|-----------|---------|--------|---------|
| Bid | | Ask | |
| Pris | Kvantum | Pris | Kvantum |
| 238,75 | 150 | 329 | 3700 |
| 238,75 | 600 | 329 | 10000 |
| 238,75 | 3300 | 329 | 5000 |
| 238,75 | 2000 | 329 | 1000 |
| 238,5 | 10000 | 329 | 1000 |
| 238,5 | 3900 | 329 | 2500 |
| 238,5 | 15000 | 329 | 6600 |
| 238,5 | 1500 | 239,25 | 10000 |
| 238,25 | 10000 | 239,25 | 2500 |
| 238,25 | 1000 | 239,25 | 3000 |
| 238,25 | 3500 | 239,5 | 600 |
| 238,25 | 10000 | 239,5 | 5000 |
| 238,25 | 200 | 239,5 | 800 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |

Hentet fra *Reduced form modeling limit order markets* av Malo & Pennamen (2010). Figur 1. Side 4.

Størrelsen på markedseffekten er blant annet avhengig av hvor god likviditet det er i selskapene. Store ordre i selskap med høy likviditet vil derfor utgjøre en vesentlig mindre andel av totale ordrer enn i selskaper med lav likviditet (Harris, 2003). I det norske aksjemarkedet er for eksempel Statoil et relativt likvid selskap og Olav Thon Eiendom et relativt illikvid selskap. Markedseffekten av en gitt andel av Olav Thon Eiendom vil derfor vise seg å bli vesentlig høyere enn en tilsvarende andel av Statoil.

Dersom aksjeprisen i et selskap blir påvirket av en stor ordre, uten at det har blitt tilgjengelig ny informasjon om selskapet, kan det være naturlig å tro at prisen vil falle tilbake til det den var før ordren ble lagt inn. Forskning har imidlertid vist at dette ikke alltid er tilfellet. Dette er forklart med at den store ordren i seg selv signaliserer hva som egentlig er selskapets riktige pris («fair value»). Markedseffekten kan derfor deles opp i en midlertidig og en permanent effekt (Almgren, Thum, Hauptmann, & Li, 2005).

2.2.1 Beregning av markedseffekten

For å predikere den virkelige avkastningen ved en passiv forvaltningsstrategi, er det nødvendig å anslå omfanget av markedseffekten i handlene. Denne kostnaden er avhengig av faktorer knyttet til det spesifikke selskapet og handelsdagen. Den mest brukte transaksjonskostnadsmodellen for beregning av markedseffekten er basert på forskning av Almgren et al. fra 2000, 2003 og 2005 (Rashkovich & Verma, 2012). Modellens popularitet demonstrerer kredibiliteten til kostnadsanalysen. Likevel har modellen blitt kritisert for at den ikke fanger opp særtrekk ved ulike markeder (ibid.). Denne utredningen vil benytte Almgren et al (2005) sin modell for å predikere markedseffekten. Modellen er imidlertid estimert på det amerikanske markedet. Fortrinnsvis burde derfor modellen blitt justert for særtrekk i det norske markedet. Det vil være grunn til å forvente en viss nedgang i presisjonsnivået til de beregnede resultatene som følge av at dette ikke er tilfellet.

Det at markedseffekten er en indirekte kostnad gjør det vanskelig å skille priseffekten av en gitt handel og den faktiske riktige prisen for aksjen (Almgren, Thum, Hauptmann, & Li, 2005). Almgren et al. (2005) har studert nesten 700.000 amerikanske aksjeordre utført av Citigroup Equity Trading over en 19 måneders periode, for å estimere parameterne for beregningen av den midlertidige og permanente markedseffekten.

Den totale effekten (J) av ordren på pris defineres som differansen mellom den gjennomsnittlige aksjeprisen ordren ble handlet til (\bar{S}) og aksjeprisen før ordren ble lagt inn (S_0), i prosent av aksjeprisen før ordren ble lagt inn. Den permanente effekten (I) er definert som differansen mellom prisen en halvtime etter ordren er gjennomført (S_{post}) og aksjeprisen før ordren ble lagt inn, i prosent av aksjeprisen før ordren ble lagt inn. Formlene er presentert under.

$$J = \frac{\bar{S} - S_0}{S_0}$$

$$I = \frac{S_{post} - S_0}{S_0}$$

(Almgren, Thum, Hauptmann, & Li, 2005)

På bakgrunn av disse definisjonene fant studien de mest avgjørende variablene for markedseffekten. De uavhengige variablene som brukes i modellen er antall aksje utestående i selskapet (Θ), det daglig volumet som handles (V), størrelsen på ordren (X), hvor lang tid investoren bruker på handelen som andel av en dag (T) og daglig volatilitet i handelsprisen den dagen (σ). Under presenteres resultatet av studien ved ligningene for totaleffekten, den permanente effekten og derav den midlertidige effekten (K).

$$J = \frac{1}{2} + \text{sign}(X) * \eta\sigma \left| \frac{X}{VT} \right|^{\frac{3}{5}} + \text{støy}$$

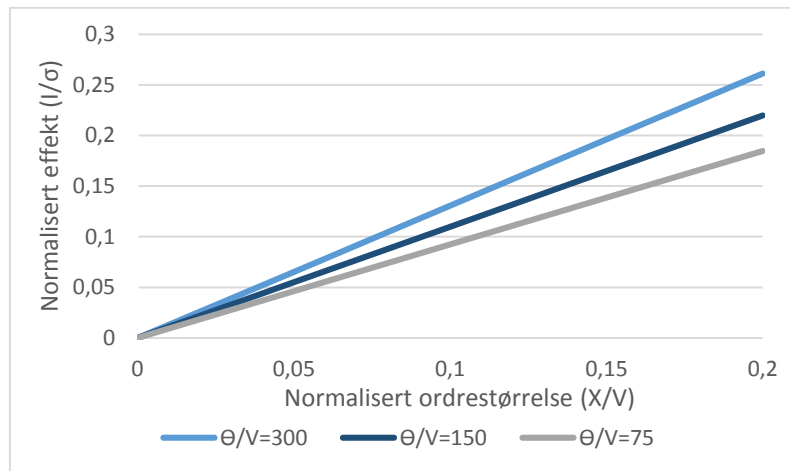
$$I = \gamma\sigma \frac{X}{V} \left(\frac{\Theta}{V} \right)^{\frac{1}{4}} + \text{støy}$$

$$K = J - \frac{I}{2} = \text{sign}(X) * \eta\sigma \left| \frac{X}{VT} \right|^{\frac{3}{5}} + \text{støy}$$

(Almgren, Thum, Hauptmann, & Li, 2005)

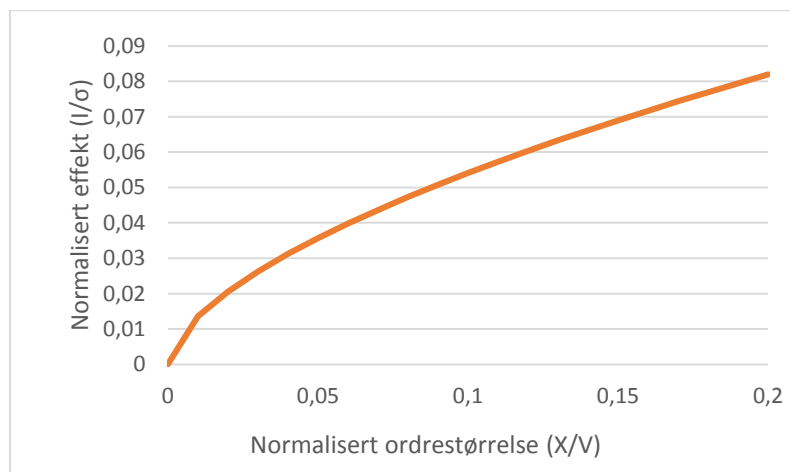
Det viser seg at daglig volatilitet i aksjen er den variabelen som har størst påvirkning på markedseffekten. Daglig volatilitet kan indikere usikkerhet rundt en aksjepris i markedet. En stor ordre kan derfor være betydningsfull for hvordan andre markedsaktører evaluerer et usikkert selskap. Dette vil føre til at prisen er mer påvirkelig av hvilke handler som utføres.

Figur 1 og figur 2 illustrere den normaliserte permanente og midlertidige effekten av en ordre på et konstruert selskap. Både den permanente og midlertidige effekten som er illustrert vil øke med den daglige volatiliteten.



FIGUR 1: DEN PERMANENTE EFFEKTEN

Figuren over illustrerer den permanente effekten av en ordres størrelse. De tre linjene illustrerer effekten ved forskjellig nivå av omløpshastighet. Her vises det at den permanente priseffekten stiger lineært med invers omløpshastighet (Θ/V) og ordrens andel av totalvolumet.



FIGUR 2: DEN MIDLERTIDIGE EFFEKTEN

Den midlertidige effekten øker med ordrens andel av totalvolumet for aksjen, som illustrert i figuren over. Effekten er marginalt avtagende, men uendelig stigende. Den avtagende margineffekten kan begrunnes med at en økende (synkende) kjøpspris (salgspris) appellerer til stadig flere selgere (kjøpere).

Almgren et al. (2005) sin modell mister presisjonsnivå ved ordre større enn 10 % av daglig handelsvolum. Dette skyldes få observasjoner på så store ordre.

2.3 Forskningsplattform

I 2010-2011 gjorde Finansdepartementet en vurdering av FTF sin aktive forvaltning av SPN. I den forbindelse ble det utredet tre dokument av henholdsvis FTF (2010), professor Thore Johnsen (2011) og MSCI ved Lars Qvigstad Sørensen og Zoltán Nagy (2010).

FTF utarbeidet en analyse for å vurdere en eventuell passiv forvaltningsstrategi opp mot dagens strategi. FTF tok utgangspunkt i indekssammensetningen ved utgangen av 2006 og studerte effekten av 6 indeksrevisjoner frem til desember 2009. Analysen simulerte handler på månedsbasis, og konkluderte med en nødvendig ramme på forventet relativ volatilitet på om lag 1,5 prosentpoeng for den norske aksjeporteføljen. Analysen anslo en indirekte kostnad (markedseffekt) på 4 basispunkter (Folketrygdfondet, 2010).

Professor Thore Johnsen (2010) skriver at en indekxnær forvaltning er utelukket på grunn av SPNs størrelse i forhold til det norske markedet. Johnsen mener at SPNs størrelse i forhold til et relativt illikvid norsk marked, skaper store utfordringer for å unngå uheldige prisvirkninger av fondets kjøp og salg av enkeltaksjer eller rebalanseringer på tvers av markeder (Johnsen, 2011).

Sørensen og Nagys (2010) rapport analyserer SPNs historiske meravkastning, og finner at gjennomsnittlig aktiv avkastning for den norske aksjeporteføljen positiv, men liten. Resultatene var signifikate på et 10 % signifikansnivå (Sørensen & Nagy, 2010).

Rapportene er i større grad en vurdering av nåverende forvaltningsstrategi, enn en utforskning av alternative investeringsstrategier. Passiv forvaltning kommenteres ved flere anledninger, men

avvises med grunnlag i SPNs størrelse. FTFs analyse utforsker denne muligheten i noe større grad, men gir ikke tilstrekkelig grunnlag for en konklusjon. Det har derfor ikke blitt gjennomført en grundig analyse av hvorvidt en passiv forvaltning er gjennomførbar og hvilke implikasjoner det ville ha medført.

3. Kontekst

I dette kapittelet blir utredningens kontekst gjennomgått. Innledningsvis kommer en kort presentasjon av FTF og SPNs historiske avkastning. Deretter blir dagens forvaltningsstrategi presentert. Til slutt følger en gjennomgang av konstruksjon og opprettholdelse av den norske aksjeporteføljens referanseindeksen, OSEBX. De presenterte forvaltningsrammene brukes som utgangspunkt for simuleringsrestriksjonene presentert i kapittel 5.

3.1 Folketrygdfondets historie

FTF ble opprettet i 1976 med formål å forvalte kapitaloverføringer fra overskuddet av folketrygden. Siste kapitaloverføring fra folketrygden var i 1979, i forbindelse med at folketrygden ble integrert i det ordinære statsbudsjettet. Kapitalen fra denne perioden utgjør det som i dag er kjent som SPN. SPN har siden blitt forvaltet av FTF uten innskudd eller uttak av kapital. FTF er i dag et særlovsselskap som har ansvaret for å forvalte fondet i tråd med det til enhver tid gjeldende mandatet gitt av Finansdepartementet (Folketrygdfondet, 2014a).

FTF har gjennomgående oppnådd meravkastning. Siden 1998 har avkastningen i gjennomsnitt vært 7,40 % per år, med en meravkastning etter kostnader på 0,43 %. SPN er investert i både aksjer og obligasjoner, og differanseavkastningen har vært positiv for begge aktivaklasser (Folketrygdfondet, 2014a).

3.2 Dagens forvaltningsstrategi

FTF får sitt mandat fra Finansdepartementet. I mandatet fastsettes både mål for forvaltningen, rammer for risiko og spesifikke føringer på operasjonell drift. Mandatet ble sist oppdatert i 2010 (Finansdepartementet, 2012). Formålet til FTF defineres som følger: “Folketrygdfondet skal søke å oppnå høyest mulig avkastning etter kostnader over tid målt i norske kroner”. Gjennom mandatet etablerer Finansdepartementet klare rammer som fungerer som ytterpunkter for hva FTF på eget initiativ kan beslutte. De konkrete beslutningene rundt hvordan dette skal oppnås overlates til FTF (Finansdepartementet, 2014).

Det første kravet er at fondet skal plasseres etter en strategisk indeks som består av 60 % aksjer og 40 % obligasjoner. Den nøyaktige sammensetningen tillates å variere fra disse vektene, men aksjeporteføljen skal aldri utgjøre mer enn 70 % eller mindre enn 50 % av fondets totalverdi. Videre skal hver av aktivaklassene ha en 85 % vekt i Norge og en 15 % vekt i Norden. For hver av disse fire delporteføljene utnevnes konkrete referanseindekser som skal brukes som utgangspunkt for investeringene (Finansdepartementet, 2014).

Det andre kravet er at “Folketrygdfondet skal legge opp forvaltningen med sikte på at det annualiserte standardavviket til differanseavkastningen mellom faktisk portefølje og faktisk referanseindeks på ex ante basis (forventet relativ volatilitet) ikke overstiger 3 prosentpoeng.”. Grensen gir rom for å holde under- og overvektede posisjoner i porteføljene, noe som ansees som nødvendig med utgangspunkt i fondets dominerende størrelse i sine markeder. Utover disse kravene stiller Finansdepartementet diverse krav til rapportering og oppfølging av risiko, i tillegg til å forbeholde seg retten til å utelukke enkeltelskaper fra FTFs investeringsunivers. Maksimal eierandel i enkeltelskaper skal ikke overstige 15 % i Norge og 5 % i Norden (Finansdepartementet, 2014).

Til tross for de gjeldende rammevilkårene har FTF muligheten til å gjøre aktive investeringsbeslutninger. Det oppfordres av Finansdepartementet til å benytte denne fleksibiliteten til å skape meravkastning for SPN (Finansdepartementet, 2012). FTF identifiserer seg som en aktiv forvalter, og legger en forventning om meravkastning til grunn for utarbeidelsen av sin investeringsstrategi. Aktiv eierskapsutøvelse er også en sentral del av FTF sin investeringsstrategi. Mandatet stadfester at: “God avkastning på lang sikt anses å være avhengig av en bærekraftig utvikling i økonomisk, miljømessig og samfunnsmessig forstand samt velfungerende, legitime og effektive markeder.”. Dette innebærer at FTF vil bruke sin innflytelse til å fremme sin oppfatning av velfungerende markeder gjennom eierskapsutøvelsen (Folketrygdfondet, 2014b).

FTF fremhever spesielt tre særegenheter som viktige for sin strategiutforming. For det første gir det statlige eierskapet en svært høy risikotoleranse, som gjør det mulig med et lengre investeringsperspektiv enn andre investorer. For det andre vil fondets dominerende størrelse medføre enkelte implikasjoner. På den ene siden vil størrelsen gi grunnlag for stordriftsfordeler i

forvaltningen, men på den annen siden gi stordriftsulemper gjennom lite fleksibilitet og stor markedseffekt. For det tredje vil rebalanseringsregimet mellom aktivaklassene gi en motsyklisk effekt gjennom at det flyttes kapital fra den aktivaklassen som relativt sett har steget i verdi til den som relativt sett har falt i verdi (Folketrygdfondet, 2014b).

Med utgangspunkt i de nevnte momentene har FTF valgt en strategi der de forsøker å investere i selskaper som er lite risikable og vil gi god avkastning på lang sikt. Disse selskapene identifiseres gjennom ulike analyser og følges aktivt opp gjennom eierskapsutøvelse. Det langsiktige perspektivet gjør at FTF av og til vil eie utvalgte selskaper selv om de er gått ut av indeksen. Dette skal kunne gi likviditetspremier og begrense transaksjonskostnader. Videre vektlegges motsykliske investeringer, og utlån av verdipapirer tilbys der det er mulig. FTF legger strategien til grunn for en målsetning om meravkastning på 0,4 prosentpoeng per år over tid (Folketrygdfondet, 2014b).

3.3 Oslo Børs hovedindeks

Referanseindeksen for SPNs norske aksjeportefølje er Oslo Børs hovedindeks, OSEBX. Formålet med OSEBX er å være en investerbar indeks som i størst mulig grad er representativ for avkastningen til Oslo Børs (Oslo Børs, 2014a).

Selskapene som utgjør indeksen skal representere minst 85 % av markedsverdien til 24 definerte industrigrupper. Innenfor hver industrigruppe velges det minste antallet selskaper som oppfyller 85 % av markedsverdien, men likevel slik at alle selskapet vil være blant de 70 % mest omsatte selskapene på børsen (Oslo Børs, 2014a).

Selskaps sammensetningen i indeksen blir revidert etter overnevnt praksis to ganger i året. Mellom indeksendringene holdes antall aksjer i hvert selskap konstant, slik at vekten vil reflektere hvert selskaps utvikling relativt til de andre selskapene i indeksen. Mellom indeksendringene gjøres det justeringer for enkelte typer selskapsrelaterte hendelser (Oslo Børs, 2014a). Disse er presentert nedenfor.

3.3.1 Utbytte

Beregnet avkastning for indeksselskapene er utbyttejustert. Vekten til selskapet som betaler ut bytte blir nedjustert etter markedsverdifallet, og øvrige indeksselskap blir proporsjonalt oppjustert (Oslo Børs, 2014a).

3.3.2 Emisjoner

En emisjon vil øke både antall aksjer og markedsverdien i et selskap. Det vil si at selskapet har blitt mer verdt uten at det i realiteten har vært en avkastning på aksjen. Indeksen tar hensyn til dette ved å vekte opp selskapet tilsvarende emisjonens størrelse og sette avkastningen basert på den nye markedsverdien fratrukket emisjonen (Oslo Børs, 2014a). For eksempel utstedte Norsk Hydro (NHY) nye aksjer for 20 milliarder kroner 28. februar 2011. Dette øker NHYs andel av markedsverdien i indeksen, noe som gjør at resterende selskaper blir vektet ned.

3.3.3 M&A

Oppkjøp og sammenslåinger (M&A) behandles på forskjellige måter avhengig av omstendighetene rundt transaksjonen. Selskap som kjøpes opp av en oppkjøper utenfor indeksen, eller av annen grunn avnoteres, vil ekskluderes fra indeksen. De gjenværende selskapene vektet deretter opp proporsjonalt med sin størrelse. Når begge selskaper er inne i indeks vil det overtagende (kombinerte) selskaps markedsverdi økes tilsvarende markedsverdien av det oppkjøpte (avviklede) selskapet på oppkjøpstidspunktet. Det oppkjøpte (avviklede) selskapet vil ekskluderes fra indeksen (Oslo Børs, 2014a). Dette skjedde for eksempel den 10. januar 2011 da Acergy kjøpte opp Subsea 7 Inc. Subsea 7 Inc ble ekskludert fra indeksen, og Acergys¹ indeksvekt økte tilsvarende.

Dersom et notert selskap skiller ut deler av virksomheten i et nytt selskap (spin-off) vil morselskapets markedsverdi reduseres tilsvarende verdien av den nye virksomheten. Verdien er målt etter beste tilgjengelige informasjon. Dersom det nye selskapet er notert på Oslo Børs vil det isteden bli direkte inkludert i indeksen med en inngangspris på null, og morselskapets verdi vil ikke justeres (Oslo Børs, 2014a). Et slikt tilfelle, er utskillelsen av Statoil Fuel & Retail (SFR) fra

¹ Acergy byttet navn til Subsea 7 etter oppkjøpet.

Statoil (STL) 15. september 2010. SFR ble umiddelbart inkludert i indeksen, og STLs vekt ble redusert tilsvarende indeksvekten til SFR.

3.3.4 Fast entry og fast exit

Dersom et notert selskap utenfor indeksen er av tilstrekkelig størrelse, vil det kunne inkluderes i indeksen umiddelbart («fast entry»). Dette skjer dersom alternativet er at indeksen ikke lenger vil være tilstrekkelig representativ for markedet. Et eksempel er hvis et stort privateid selskap noteres, som skjedde da Gjensidige ble notert 10. desember 2010. Tilsvarende vil avnoterte selskap umiddelbart ekskluderes fra indeksen, og gjenværende selskap vil proporsjonalt vektet opp. Dersom avnoteringen skyldes et oppkjøp, ekskluderes aksjen til sluttpris den dagen tilbudet oppnår 90 % aksept (Oslo Børs, 2014a).

3.3.5 Splitter og reverserte splitter

Hvis et selskap endrer antall utestående aksjer uten en tilhørende kapitaljustering, vil prisen per aksje bli endret, uten at markedsverdien påvirkes. I slike tilfeller kalkuleres avkastningen som den reelle veksten i markedsverdi, og vekten i indeksen forblir uendret (Oslo Børs, 2014a).

3.3.6 Kapitalnedsettelse / gjenkjøp av egne aksjer

I tilfeller der selskap kjøper tilbake egne aksjer, vil antall aksjer i porteføljen nedjusteres proporsjonalt med andelen nedjusteringen utgjør av totalt antall utestående aksjer. Slike transaksjoner reduserer den totale kapitaliseringen av selskapet. Dette vil føre til en nedjustering av selskapets vekt i indeksen (Oslo Børs, 2014a). For eksempel utførte Telenor (TEL) et tilbakekjøp av 50 millioner aksjer den 1. september 2011, som reduserte TELs vekt i indeksen tilsvarende reduksjonen i markedsverdi.

Felles for mange av indeksjusteringene er at de i realiteten ikke vil la seg replikere fullt ut. Dette skyldes tidvis betydelige omallokering av kapital med øyeblikkelig virkning og uten transaksjonskostnader. Utover disse retningslinjene forbeholder Oslo Børs seg retten til å gjøre ytterligere tilpasninger hvis det vurderes som formålstjenlig for indeksen (Oslo Børs, 2014a).

4. Datagrunnlag

I denne delen blir datagrunnlaget for simuleringen presentert. Først beskrives datasettene som benyttes, og deretter hvilke justeringer som gjøres av rådataene før de tas i bruk i modellen. Til slutt følger utvalgt deskriptiv statistikk på datasettet over den relevante perioden. Deskriptiv statistikk vil kunne forklare utviklingen i simuleringresultatene.

4.1 Datasett

Det primære datasettet er et paneldatasett over daglige aksjepriser for alle selskaper på Oslo Børs fra og med 2005 til og med juni 2014. Perioden er valgt med bakgrunn i en avveining mellom størrelsen på beslutningsgrunnlaget og omfanget og kvaliteten av tilgjengelig informasjon. Primærdatasettet kommer fra Børsprosjektet ved Norges Handelshøyskole (NHH, 2014). Det inkluderer daglige sluttpriser, antall utestående aksjer, omsetningsvolum, justert daglig avkastning og utbyttebetalinger. Fra samme kilde hentes også daglige avkastningstall for OSEBX-indeksen (NHH, 2014).

For å utfylle primærdatasettet med informasjon om ulike former for selskapsrelaterte hendelser, benyttes publiserte data fra Oslo Børs. Dataen viser en fullstendig oversikt over historiske børsnoterings, avnoteringer, navneendringer, emisjoner, oppkjøp og sammenslåinger mellom børsnoterte selskaper (Oslo Børs, 2014b). Data over kapitalnedsettelse har dessverre ikke vært tilgjengelig. De største kapitalnedsettelsene har imidlertid blitt lagt inn manuelt, for å redusere konsekvensene av manglende data.

Avslutningsvis har vi gjennom FTF fått tilgang på historiske OSEBX-vekter ved hver indeksendring gjennom perioden. I tillegg har vi fått data over utviklingen av referanseindeksen til den norske obligasjonsporteføljen (Folketrygdfondet, 2014c). Kontinuerlig oppdaterte OSEBX-vekter er kun tilgjengelig gjennom en betalingstjeneste fra Oslo Børs.

4.2 Justeringer av datasettet

Før rådataene benyttes i modellen transformeres alle variablene til todimensjonale matriser med en kolonne for hvert selskap og en rad for hver dato. Kolonne- og radetikettene holdes konstante

for alle variabler slik at selskap-dato-par uten registrerte datapunkter vil være tomme. Eksempelvis vil sluttprisen registreres daglig for selskaper som er børsnotert, men stå tom i perioden før selskapet er børsnotert eller etter det er avnotert. For perioder der selskap er børsnotert, men av ulike grunner ikke har registrerte transaksjoner, benyttes siste tilgjengelige sluttpris for hver handelsdag frem til neste registrerte transaksjon.

Selskapene er sortert alfabetisk etter symbol (ticker), og datoene er sortert stigende. Da det kun inkluderes rader for datoer med observerte handler vil tidsrommet mellom hver tidsobservasjon være varierende på grunn av helger og helligdager. Hendelsesvariabler som utbyttebetalinger og M&A-transaksjoner inneholder verdier for et selskap når en hendelse inntreffer, og står ellers tomme.

Figuren under er et utsnitt fra Excel som viser dataoppsettet for simuleringsmodellen eksemplifisert med utbyttebetaling. I eksempelet betaler Telenor et utbytte på totalt 112 376 671 kroner 23. mai 2005.

| | TEL | TGS | TOM | TPO |
|-----------|-------------|-----|-----|-----|
| 20/5/2005 | | | | |
| 23/5/2005 | 112 376 670 | | | |
| 24/5/2005 | | | | |
| 25/5/2005 | | | | |
| 26/5/2005 | | | | |
| 27/5/2005 | | | | |
| 30/5/2005 | | | | |
| 31/5/2005 | | | | |
| 1/6/2005 | | | | |

FIGUR 3: ILLUSTRASJON AV DATAOPPSETTET FOR UTBYTTE

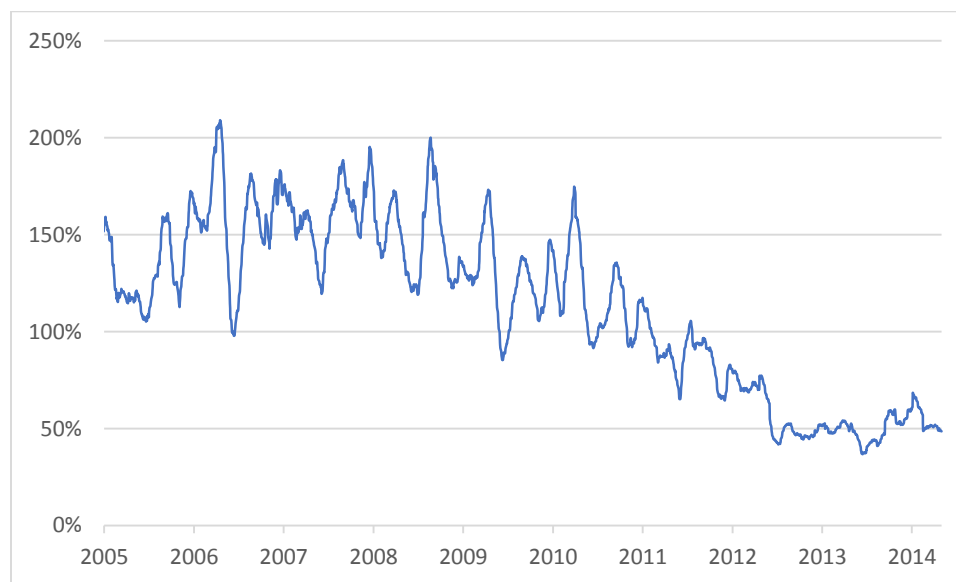
I tilfeller der selskap selges, slås sammen eller avnoteres (noteres) i løpet av perioden, vil hendelsen dateres til den siste (første) datoen med registrerte transaksjoner på børsen. Emisjoner og splits dateres til den dagen antall utestående aksjer endres i datasettet. Rådatasettet inneholder enkelte feil som er rettet manuelt. Dette er kommentert i kapittel 8.1.5 og en komplett liste over feiljusteringene finnes i vedlegg A.

4.3 Deskriptiv statistikk

Det har skjedd betydelige endringer i aktiviteten på Oslo Børs i løpet av perioden som analyseres. Nedenfor kommer en kort gjennomgang av utvalgte variabler, som vil kunne legge til rette for bedre forståelse av simuleringens resultater.

4.3.1 Likviditet på Oslo Børs

Et mål på likviditet på børsen er omløpshastighet, som betegner hvor stor andel av markedsverdien som omsettes i løpet av et år. Det har vært en tydelig utvikling i retning av lavere omløpshastighet i perioden for simuleringen, noe som illustreres i figuren under.

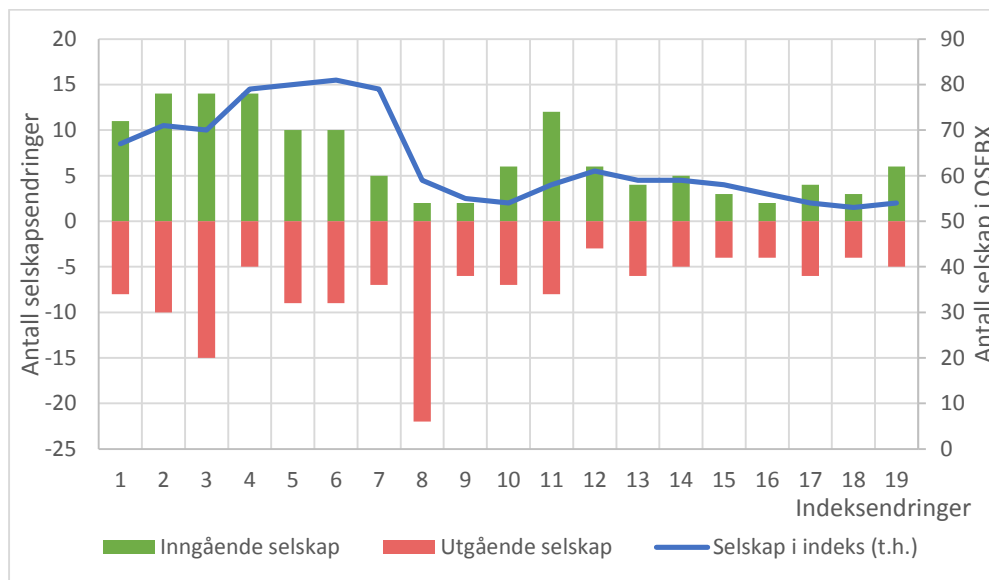


FIGUR 4: ANNUALISERT OMLØPSHASTIGHET PÅ OSLO BØRS

I perioden fra 2005-2009 ble det årlig omsatt omkring 150 % av markedsverdien på børsen, noe som innebærer at hver aksje ble omsatt gjennomsnittlig 1,5 ganger. Fra 2009 og fremover var det en jevn nedgang som stabiliserte seg på rundt 50 % fra år 2012, bare en tredjedel av det tidligere nivået. For en investor som ønsker å omallokere store mengder kapital, betyr det at investoren enten må bruke lenger tid på omallokeringen eller handle en større andel av omsetningsvolumet i selskapene. Ingen av disse alternative er ønskelige, og det medfører isolert sett at man må ha lavere forventning til tilpasningsevnen i dag enn det som var tilfellet i starten av perioden.

Nedgangen i omsetningen er delvis et resultat av overgang til andre markedsplasser enn Oslo Børs, men data på dette har dessverre ikke vært tilgjengelig.

4.3.2 Selskapssammensetning i OSEBX



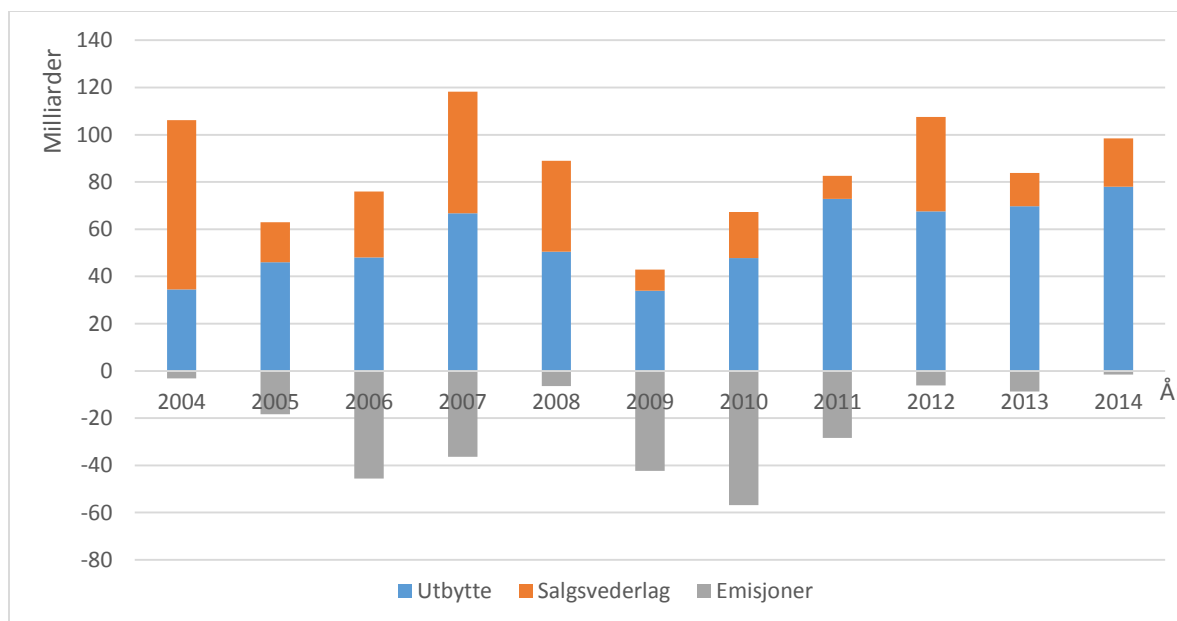
FIGUR 5: LISTEENDRINGER I OSEBX

OSEBX settes sammen med bakgrunn i markedsverdi, og vil dermed variere i antall selskaper avhengig av verdiutviklingen til selskapene i indeksen. Som figur 5 viser, har antallet selskaper i indeksen blitt redusert betraktelig i løpet av perioden. Dette har sammenheng med at de store selskapene innenfor hver industri gjennomgående har hatt en bedre utvikling enn de små selskapene. I takt med at de store selskapene utgjør større andeler av markedsverdien til sine industrier, blir de mindre selskapene i industriene presset ut av indeksen. Denne utviklingen medfører at større andel av markedsverdi og omsetning er konsentrert i et mindre antall selskaper. Dette vil isolert sett trekke i retning av økt likviditet i disse selskapene.

Figur 5 viser også at antall selskaper som skiftes ut ved hver indeksendring har falt, noe som impliserer en mer stabil markedsutvikling. For en passiv investor vil det derfor kreves færre store omallokeringer av porteføljen. Isolert sett legger dette til rette for en bedre replikering av indeksen.

4.3.3 Kontanttransaksjoner

I OSEBX blir utbytte, emisjoner og inkludering/ekskludering av selskaper utført umiddelbart, uavhengig av størrelse og likviditet i selskapene. I realiteten må en passiv investor gjennomføre handler for å omallokere porteføljen, noe som svekker overlappen i perioden omallokeringen foregår. Omfanget av disse kontanttransaksjonene for selskaper på Oslo Børs vises i figur 6 under.



FIGUR 6: KONTANTTRANSAKSJONER I SELSKAPER I OSEBX

Det er stor variasjon i omfanget av salgsaktivitet og emisjoner, mens utbytteneivået holder seg mer stabilt. Kontanttransaksjonene som andel av markedsverdien til selskapene på børsen, har falt jevnt gjennom perioden. Dette innebærer isolert sett at det vil oppstå mindre problemer med å følge referanseindeksen for en passiv investor.

5. Metode

Metoden består av en modell som er konstruert for å simulere en passiv forvaltning. Dette skjer ved å daglig optimere handler med hensyn på å maksimere VO mellom den konstruerte porteføljen (DKP) og en syntetisk referanseportefølje (DSR). Simuleringens tilpasning blir begrenset av fastsatte restriksjoner, for å gjenspeile omstendighetene FTF har stått overfor.

Nedenfor blir oppbygningen av modellen stegvis presentert. Først blir konstruksjonen av DSR gjennomgått. Deretter blir DKPs restriksjoner presentert og gjort rede for. Videre forklares forvaltningen av DKP, og avslutningsvis blir beregningen av sentrale utdatavariabler lagt frem.

5.1 Den syntetiske referanseporteføljen

For at simuleringen skal kunne beregne hvilke handler som er ønskelige for hver enkelt dag, er det nødvendig med en kontinuerlig gjeldende referanseportefølje som kan definere den optimale allokeringen. OSEBX-indeksen blir kun oppdatert to ganger årlig, men er likevel gjenstand for regelmessige justeringer som følge av ulike selskapsrelaterte hendelser. Siden vektingen av indeksens konstituentene i perioden mellom indeksendringene ikke har vært tilgjengelig, må det løpende konstrueres en syntetisk referanseindeks i de mellomværende periodene. Dette er mulig som følge av at OSEBX-justeringene i de fleste tilfeller følger nøyaktig definerte retningslinjer. Retningslinjene ble presentert i delkapittel 3.3.

DSR blir beregnet på bakgrunn av indeksvektene hvert halvår. I perioden mellom indeksendringene, blir DSR justert i tråd med OSEBX sine retningslinjer. Verdien av DSR på tidspunkt t er definert i ligning 1.

$$\tilde{v}_t = \sum_{i=1}^n (P_{i,t} * \tilde{q}_{i,t}) \quad (1)$$

Der $P_{i,t}$ er sluttprisen og $\tilde{q}_{i,t}$ er antall aksjer i selskap i på tidspunkt t . På starttidspunktet ($t = 0$) har vi at beholdningsverdien i et selskap blir:

$$\tilde{v}_{i,0} = (P_{i,0} * \tilde{q}_{i,0}) = \tilde{w}_{i,0} * v_0 \quad (2)$$

Der $\tilde{v}_{i,0}$ er verdien av beholdningen i selskap i . $\tilde{w}_{i,0}$ er den publiserte OSEBX-vekten i selskapet ved starttidspunktet og v_0 er inngangsverdien av DKP. Ved hver indeksendringer vil porteføljeverdien vektet om umiddelbart på samme måte. I de øvrige periodene kalkuleres markedsverdien av hvert selskap som definert under.

$$\tilde{v}_{i,t} = \tilde{v}_{i,t-1} * (1 + J_t) * (1 + R_{i,t}) + \tilde{m}_{i,t} \quad (3)$$

$$J_t = \sum_{i=1}^n \frac{(S_{i,t} + E_{i,t})}{(P_{i,t-1} * Q_{i,t-1})}$$

$$R_{i,t} = \frac{(P_{i,t} * Q_{i,t})}{(P_{i,t-1} - DIV_{i,t}) * Q_{i,t-1}}$$

Der $\tilde{v}_{i,t-1}$ er beholdningsverdien av selskapet i forrige periode, J_t er en justeringsfaktor som inkorporerer justeringer for selskapsrelaterte hendelser og $R_{i,t}$ er selskapets utbyttejusterte avkastning i perioden. $\tilde{m}_{i,t}$ er effekten av spin-offs, sammenslåinger og avnoteringer i perioden hendelsen inntreffer. $S_{i,t}$ er total salgssum for alle utestående aksjer i et selskap dersom det blir solgt ut av børs i periode t . Tilsvarende er $E_{i,t}$ totalverdien av en emisjon i selskapet. $Q_{i,t}$ er totalt antall utestående aksjer i selskapet og $DIV_{i,t}$ er utbyttebetalinger som skjer i perioden.

J_t er prosentvis kontantinnbetaling (-utbetaling) til porteføljen i periode t . I perioder der det forekommer kontanttransaksjoner vil disse umiddelbart bli proporsjonalt reinvestert i (finansiert med) porteføljen. Dersom et selskap i indeksen selges for et beløp tilsvarende 1 % av den totale porteføljeverdien, vil resterende selskaper vektet opp med $\frac{1\%}{100\% - 1\%}$, slik at verdien av totalporteføljen forblir upåvirket. Tilsvarende vil en emisjon finansieres ved at selskapene vektet ned.

I teorien vil DSR til enhver tid være en eksakt replikert versjon av OSEBX-indeksen. I realiteten vil det imidlertid oppstå enkelte avvik grunnet mangler i datasettet og skjønnsbaserte indeksjusteringer. Mulige problemer som følge av dette, vil diskuteres nærmere i kapittel 8.

I modellen vil det antas at DSR er en korrekt gjengivelse av OSEBX, hvilket innebærer at markedsvektene av selskapene i DSR til enhver tid vil utgjøre den optimale porteføljesammensetningen for DKP. I perioder hvor DSR avviker fra DKPs portefølje vil imidlertid de totale porteføljeverdiene kunne utvikle seg ulikt. For å beregne de optimale selskapsbeholdningene i absolutt kroneverdi, beregnes det derfor en daglig optimal portefølje for DKP ved å multiplisere markedsvektene fra DSR med den faktiske porteføljeverdien til DKP. Denne optimale porteføljen vil fungere som siktemål for handlene som gjøres i DKP. Den optimale beholdningen av et selskap er definert ved ligning 4.

$$\hat{v}_{i,t} = \tilde{w}_{i,t} * v_t \quad (4)$$

Der $\hat{v}_{i,t}$ er verdien av beholdningen av selskap i i den optimale porteføljen på tidspunkt t , $\tilde{w}_{i,t}$ er selskapets vekt i DSR og v_t er den samlede verdien av DKR på samme tid.

5.2 Forutsetninger og restriksjoner for DKP

Restriksjonene i optimeringsproblemet fastsettes for å gjenspeile den reelle situasjonen FTF må forholde seg til. Restriksjonene er oppsummert i tabell 4, og begrunnet nedenfor.

TABELL 4: MODELLFORUTSETNINGER OG RESTRIKSJONER

| Variabel: | Forutsatt verdi: |
|--|--|
| Inngående balanse | 39 milliarder kroner |
| Begrensning for handelsvolum: | < 10 % av dagens omsetning i hvert selskap |
| Eierandelbegrensning: | 0 % < Eierandel < 15 % |
| Andel i aksjer | 60 % |
| Andel i obligasjoner | 40 % |
| Øvre triggergrense for rebalansering | 65 % aksje |
| Nedre triggergrense for rebalansering | 55 % aksje |
| Årlig rente for kontantbeholdning og lån | 1 % |

DKPs inngående verdi er satt med utgangspunkt i FTFs nåværende aksjeportefølje neddiskontert med OSEBXs avkastning tilbake til utgangen av 2004. Fordelingen mellom aksjer og obligasjoner samt begrensningen for maksimal eierandel i enkeltelskaper følger direkte fra mandatet.

Siden VO utgjør målfunksjonen i optimeringsproblemet vil høyere handelsvolum alltid trekke i retning av en bedre tilpasning. I realiteten vil store handelsvolum kunne føre til høye transaksjonskostnader gjennom markedseffekten, noe som vil måtte avveies mot marginaleffekten ytterligere handler får på VO. Denne avveiningen tas hensyn til gjennom en øvre begrensning på hvor stor andel av omsetningen i hvert selskap DKP tillates å utgjøre for hver dag. Grensen er satt til 10 % av daglig omsetningsvolum som er noe høyere enn FTFs eierandel av hovedindeksen. Denne grensen settes fordi en sterkt overproporsjonal handel må antas å gi uforholdsmessige store utslag på markedseffekten av transaksjonen. Effekten av endringer i de nevnte forutsetningene analyseres gjennom en sensitivitetsanalyse i kapittel 6.5.

Som følge av restriksjonene, vil det i enkelte tilfeller ikke være mulig å plassere kontanttransaksjoner i sin helhet, dagen de forekommer. I disse tilfellene tillates det kontantbeholdning eller lån til neste dag, noe som skjer til en årlig rente på en prosent.

I simuleringsmodellen forutsettes det at DKP vil delta i emisjoner pro rata, og det tillates ikke negative aksjebeholdninger. Selv om de langsiktige porteføljevektene for SPN er kjent, er det ikke klart hva som utløser en rebalansering. I modellen benyttes derfor triggerverdier for rebalansering på henholdsvis 55 % eller 65 % porteføljevekt for aksjeporteføljen. Disse triggerverdiene benyttes for å unngå at porteføljefordelingen bryter med de maksimale tillatte vektene på 30 % og 70 %.

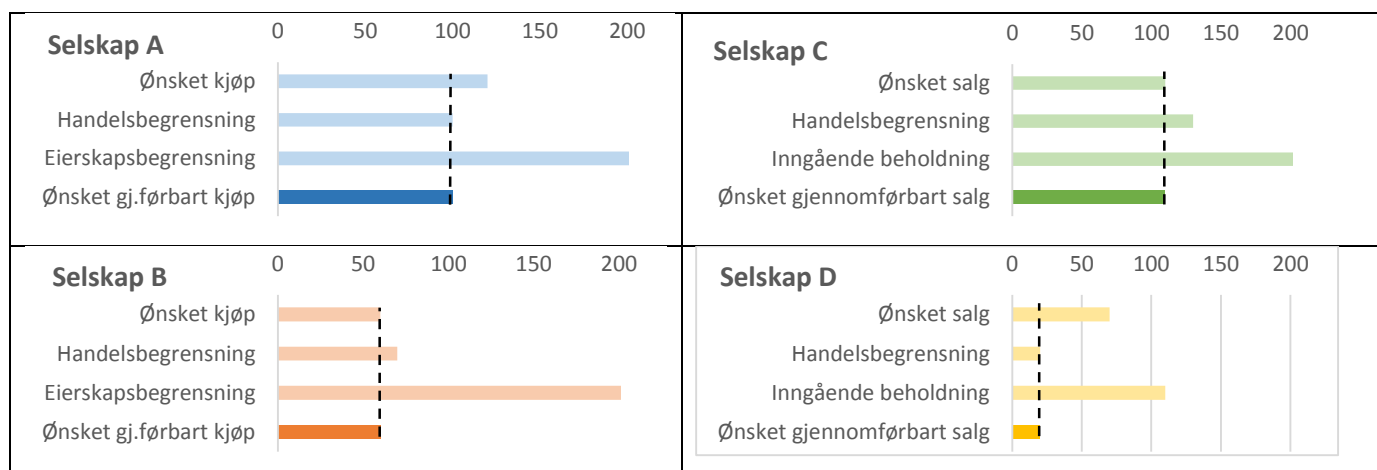
5.3 Den konstruerte porteføljen

DKP beregnes daglig ved å utføre de handlende som maksimerer VO innenfor handlingsrommet som bestemmes av de fastsatte restriksjonene. På grunn av restriksjonene vil det som regel ikke være mulig å oppnå referansens vektor umiddelbart. Dersom DKP må øke sin beholdning av selskap A med 10 millioner kroner, og daglig omsetning av selskap A er 25 millioner kroner vil det for eksempel ta fire dager å oppnå ønsket posisjon med utgangspunkt i handelsrestriksjonen på 10 % av daglig omsetning. Optimeringen blir derfor en gradvis og kontinuerlig tilpasning over tid,

og vil vedvare helt til en eventuell perfekt overlapp oppnås. Nedenfor vil simuleringens overordnede virkemåte gjennomgås stegvis. For en detaljert gjennomgang av beregningene henvises det til vedlegg C.

5.4.1 Beregning av handler

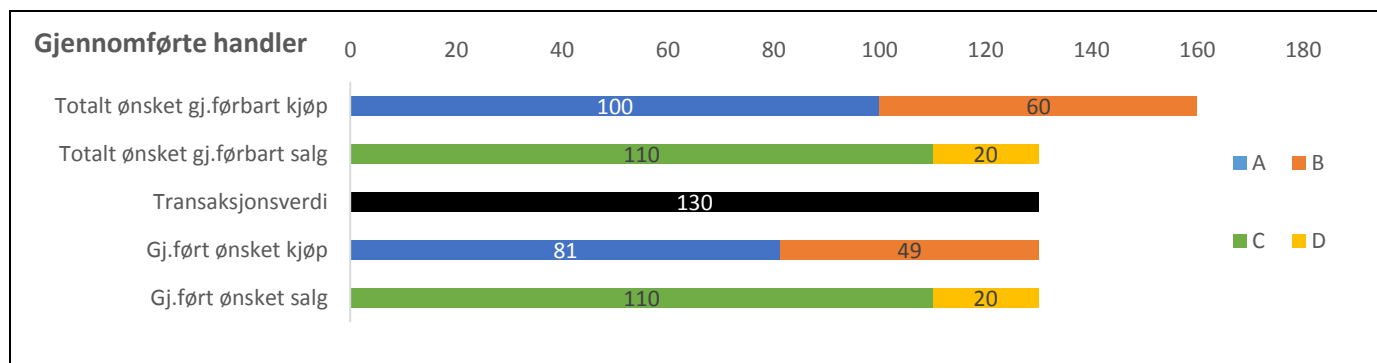
Ved inngangen av hver dag beregnes avviket mellom faktisk og ønsket beholdning for hvert selskap. Avvikene vil fungere som ønskede handler for perioden, og blir gjenstand for prioritering på bakgrunn av gjeldende restriksjoner. Kjøpstransaksjoner vil begrenses av restriksjonen på daglig handelsvolum og maksimal tillatt eierandel i selskapet. Salgstransaksjoner vil begrenses av restriksjonen på daglig handelsvolum og inngående beholdning i selskapet, slik at beholdningen ikke kan bli negativ. Et eksempel på hvordan restriksjonene gjør seg gjeldende vises i figur 7.



FIGUR 7: INKORPORERING AV HANDELSRESTRIKSJONER PER SELSKAP

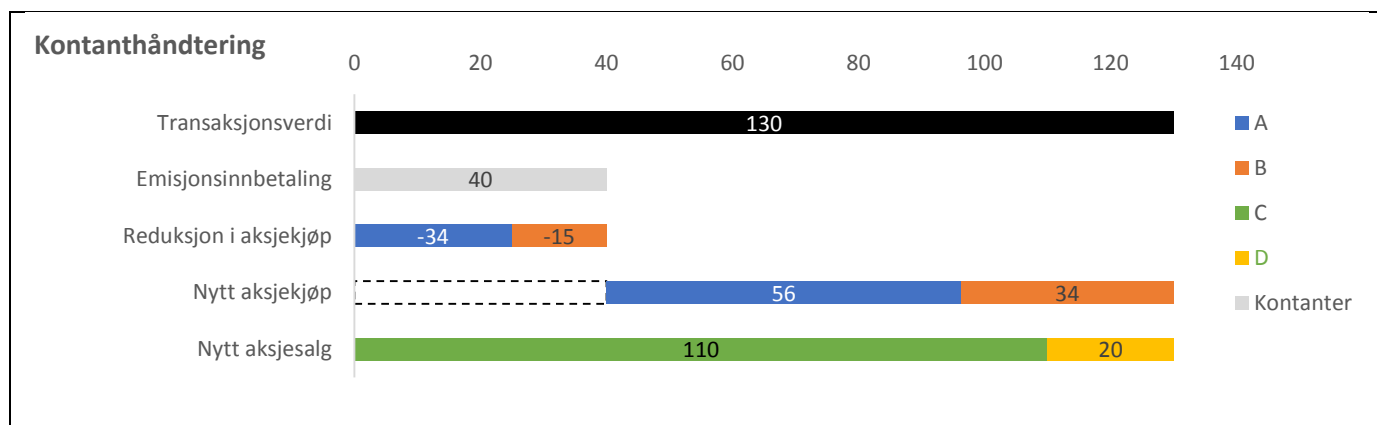
I figuren over begrenses tilpasningen i selskap A og D av handelsbegrensningen, mens hele det ønskede handelsbeløpet kan gjennomføres i selskap B og C. Begrensningen på eierskap og inngående beholdning gjør seg ikke gjeldende for noen av selskapene i eksempelet. I dette tilfellet vil altså forvalteren ønske å kjøpe seg opp for henholdsvis 100 millioner og 60 millioner i selskap A og B, og selge seg ut for 110 millioner og 20 millioner i selskap C og D. Dette skaper imidlertid et problem fordi ønsket gjennomførbar kjøpesum er 160 millioner og ønsket gjennomførbar salgssum bare er 130 millioner. Siden kontantbeholdninger skal unngås når det er mulig, vil transaksjonsverdien i dette tilfellet bli 130 millioner. Dette innebærer at oppkjøpene i selskap A

og B vil måtte reduseres. Reduksjonen skjer proporsjonalt med ønsket transaksjonsverdi i hvert selskap, som illustrert i figuren under.



FIGUR 8: INKORPORERING AV HANDELSRESTRIKSJONER FOR PORTEFØLJEN

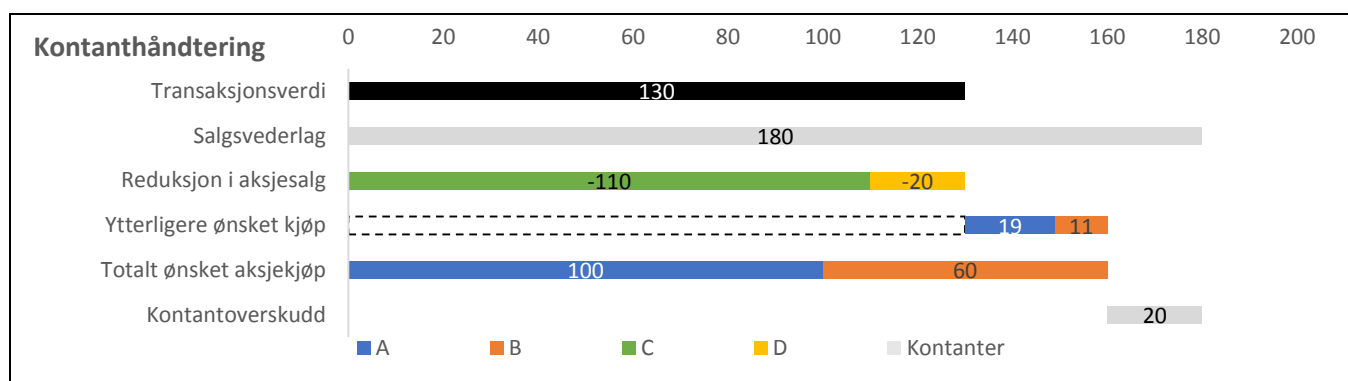
Videre vil det i enkelte tilfeller oppstå kontanttransaksjoner som følge av utbytter, emisjoner og oppkjøp. Alle kontanttransaksjoner antas å komme ved inngangen av handelsdagen de tilhører, og vil måtte plasseres i samme periode. Dette gjøres ved at kontanttransaksjonen utlignes mot den planlagte motstående aksjetransaksjonen. Dersom det for eksempel skjer en emisjon som krever en innbetaling på 40 millioner vil aksjesalget fortsatt gjennomføres i sin helhet, mens aksjekjøpet reduseres med 40 millioner. Reduksjonen i kjøp fordeles proporsjonalt på selskapene det skal kjøpes aksjer i. Dette er illustrert i figur 9 under.



FIGUR 9: BEHANDLING AV KONTANTTRANSAKSJONER

I eksempelet over er kontantbeløpet som betales mindre enn den gjennomførbare transaksjonsverdien, noe som innebærer at hele betalingen kan absorberes gjennom å redusere

planlagt aksjekjøp. Ved enkelte større kontanttransaksjoner, som for eksempel salg av selskap eller store emisjoner, vil imidlertid ikke dette være tilfellet. Dersom emisjonen i eksempelet over hadde vært et salgsvederlag på 180 millioner, ville det fortsatt gjenvære et kontantoverskudd på 50 millioner etter at aksjesalget hadde blitt kansellert. I den opprinnelige fastsettelsen av den gjennomførbare transaksjonsverdien ovenfor, var ønsket kjøpsbehov 160 millioner. De første 30 millionene av kontantoverskuddet vil derfor kunne brukes til å gjennomføre de kjøpene som opprinnelig ikke kunne gjennomføres grunnet manglende salgstransaksjoner. Dette er illustrert i figuren under.



FIGUR 10: FORDELING AV KONTANTOVERSKUDD

For å unngå kontantbeholdning vil de resterende 20 millionene plasseres der det er kapasitet, til tross for at det i utgangspunktet ikke er ønskelig å kjøpe seg opp i flere selskaper. Fordelingen av overskuddsbeløpet gjøres proporsjonalt med ubenyttet handelskapasitet i alle selskaper. Dette skjer til tross for at beholdningen i disse selskapene kan være for høy, fordi det er den eneste muligheten for å unngå kontantbeholdning. Grunnen til at en ikke-optimal aksjeallokering er å foretrekke, er at det ellers vil kunne oppstå betydelige kontantbeholdninger i forbindelse med oppkjøp i illikvide selskaper.

I de mest ekstreme tilfellene vil kontanttransaksjonen være så stor at den ikke vil kunne allokeres i sin helhet, selv om all tilgjengelig handelskapasitet i samtlige selskaper benyttes. I slike tilfeller vil det overskytende beløpet forrentes til en annualisert rente på 1 %, og overføres til neste dag. Denne prosessen fortsetter til hele beløpet er allokert.

5.4.2 Beregning av porteføljeværdi

Det antas at handler utføres ved dagens begynnelse, og de vil derfor være gjenstand for avkastning og andre justeringer samme dag, mulige svakheter ved dette er presentert i delkapittel 8.2. Beregningen av dagens sluttverdi i et selskap blir dermed som vist i ligning 5.

$$v_{i,t} = (v_{i,t-1} + t_{i,t}) * (1 + r_{i,t}) + n_{i,t} \quad (5)$$

$$r_{i,t} = \frac{(P_{i,t} * Q_{i,t})}{(P_{i,t-1} * Q_{i,t-1})}$$

$v_{i,t-1}$ er beholdningen i selskapet ved utgangen av forrige periode og $t_{i,t}$ er totale handler. $r_{i,t}$ er ikke-justert vekst i markedsverdien, som dermed inkluderer bevegelser som følger av både utbyttebetalinger, emisjoner og enkelte M&A-hendelser. $n_{i,t}$ er effekten av spin-offs, sammenslåinger og avnoteringer i perioden hendelsen inntreffer.

5.4.3 Markedseffekten

Så langt har det vært forutsatt at alle handler skjer til historisk pris på handelsdagen uavhengig av størrelsen på handelen. For de fleste selskaper er det nærliggende å forvente en prispåvirking ved handler av en betydelig størrelse, og disse vil tas høyde for i modellen gjennom modellen til Almgren et al. (2005), som er presentert i delkapittel 2.2.

DKPs aksjebeholdning vil ligge tett opp til FTFs faktiske aksjebeholdning i løpet av perioden. Det antas derfor at den permanente effekten allerede er fanget opp i de historiske prisene. Som følge av dette, er det kun den midlertidige effekten fra rammeverket som vil gjøre seg gjeldende i modellen. Mulige svakheter ved denne antagelsen blir diskutert i kapittel 8.1.

Den midlertidige effekten fører til at prisen ved store kjøpsordre vil bli presset oppover, og tilsvarende nedover ved store salgstransaksjoner. Det følger at effekten som beregnes alltid vil ha en negativ effekt på porteføljeværdien, og dermed utgjør en indirekte kostnad for DKP. Når total markedseffekten for en dag er beregnet, legges den derfor til som en negativ kontantstrøm neste dag. Dette kan tolkes som at investoren alltid vil handle det antall aksjer som identifiseres gjennom

avviket ved inngangen til dagen. Dersom markedseffekten gjør seg gjeldende, blir mottatt salgsbeløp (betalt kjøpsbeløp) mindre (større). Modellens forenkling innebærer at det kreves finansiering utover den ordinære transaksjonen, fordi planlagt aksjekjøp i utgangspunktet tilsvarte planlagt aksjesalg. Kostnader som følger av markedseffekten kommer derfor i tillegg til de ordinære transaksjonene, og må tilbakebetales dagen etter.

5.4.4 Rebalanseringer

I tillegg til å allokere aksjeporteføljen, må FTF beslutte fordelingen av totalporteføljen mellom aksjer og obligasjoner. Mandatet inneholder klare begrensninger for fordelingen mellom aktivaklassene, noe som innebærer at kapitalen må omallokeres når utviklingen i aksje- og obligasjonsmarkedet har vært tilstrekkelig forskjellig. I modellen utløses en rebalansering når gjennomsnittlig aksjeandel de siste fem dagene passerer terskelverdier på under 55 % og over 65 % av verdien på totalporteføljen.

Det absolutte avviket mellom optimal og faktisk porteføljevekt vil utgjøre størrelsen på rebalanseringstransaksjonen. Modellen er konstruert til å tilpasse seg DSR så fort som mulig, innenfor de gjeldende handelsbegrensningene. Siden en rebalansering typisk vil innebære omallokering av 5 % av porteføljen, vil dette som regel føre til maksimal handel i retning av rebalanseringen over flere dager. Så lenge rebalanseringen foregår, vil maksimal handel utføres i samtlige selskaper uavhengig av de faktiske avvikene fra den optimale porteføljen. Dette vil i de aller fleste tilfeller medføre en reduksjon i VO.

5.4 Beregning av utdata

Utredningen fokuserer på tre utdatavariabler: total porteføljeværdi, relativ volatilitet og overlapp. Beregningen av utdatavariabler er presentert under.

5.5.1 Porteføljeværdi

DKPs totale verdi beregnes som vist i ligning 6 under.

$$v_t = \sum_{i=1}^n v_{i,t} \quad (6)$$

5.5.2 Annualisert relativ volatilitet

Beregningen av relativ volatilitet mellom DKP og DSR er vist i ligning 7.

$$RV = \sqrt{\frac{\sum_{t=0}^n (r_t - \tilde{r}_t)^2}{n-1}} * \sqrt{255} \quad (7)$$
$$r_t = \frac{v_t}{v_{t-1}} - 1$$

\tilde{r}_t er dagsavkastningen til den syntetiske referanseporteføljen og r_t er dagsavkastningen til den konstruerte porteføljen. Standardavviket multipliseres med kvadratroten av 255, for å konvertere fra daglig til annualisert volatilitet.

5.5.3 Vektet overlapp

$$VO_t = \sum_{i=0}^n \text{MIN}(w_{i,t}, \tilde{w}_{i,t}) \quad (8)$$

VO beregnes daglig som den vektete summen av den minste vekten av DSR og DKP for hvert selskap. Dette er utdypet i delkapittel 2.1.

6. Resultater

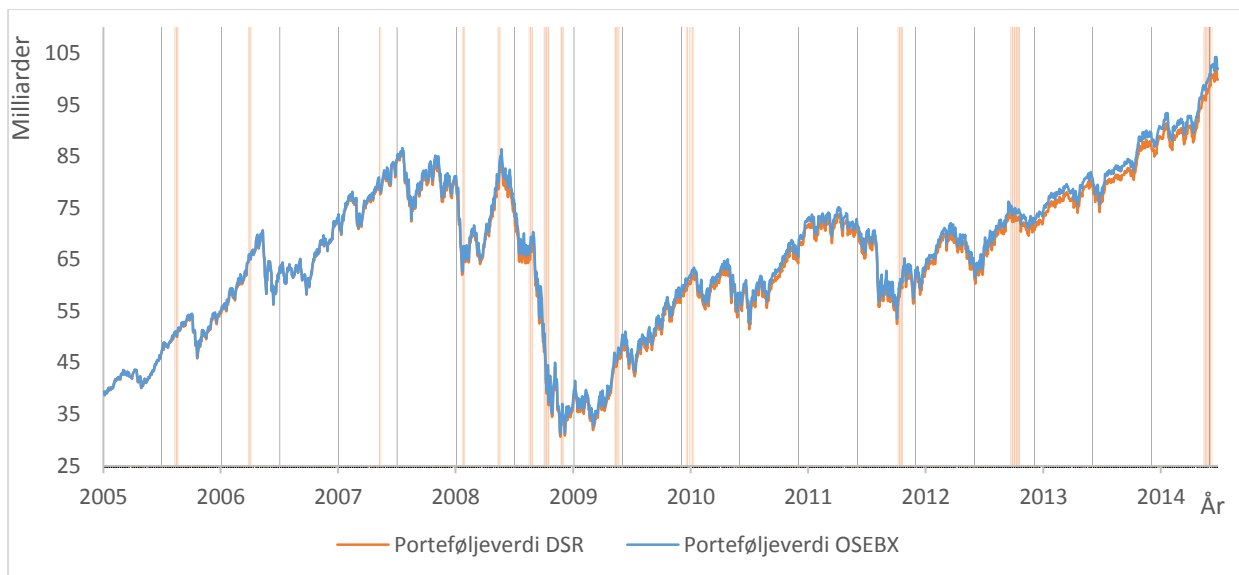
I dette kapitlet blir resultatene fra simuleringsmodellen presentert, og de viktigste driverne for resultatene diskuteres. Innledningsvis blir OSEBX og DSR sammenlignet. Deretter blir VO, relativ volatilitet, markedseffektskostnaden og porteføljeverdien presentert og diskutert. Eierandelsberensningen og årlig rente ga ingen utslag i resultatene og vil derfor ikke kommenteres. Avslutningsvis testes resultatenes sensitivitet til endringer i modellens restriksjoner. I tabell 5 oppsummeres de mest sentrale utdatavariablene gjennom perioden.

TABELL 5: VOLATILITET, VEKTET OVERLAPP OG REBALANSERINGER GJENNOM PERIODEN

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Antall re-balanseringer |
|--------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2005 | 0,38 % | 98,9 % | 93,1 % | 1 |
| 2006 | 0,51 % | 97,4 % | 92,0 % | 1 |
| 2007 | 0,38 % | 97,8 % | 94,5 % | 1 |
| 2008 | 1,50 % | 97,3 % | 94,1 % | 5 |
| 2009 | 0,63 % | 97,0 % | 94,3 % | 2 |
| 2010 | 0,48 % | 97,6 % | 94,9 % | 0 |
| 2011 | 0,45 % | 97,5 % | 94,7 % | 1 |
| 2012 | 0,35 % | 97,8 % | 96,8 % | 1 |
| 2013 | 0,23 % | 98,4 % | 96,7 % | 0 |
| 2014 | 0,30 % | 98,0 % | 95,7 % | 1 |
| Totalt | 0,60 % | 97,8 % | 92,0 % | 13 |

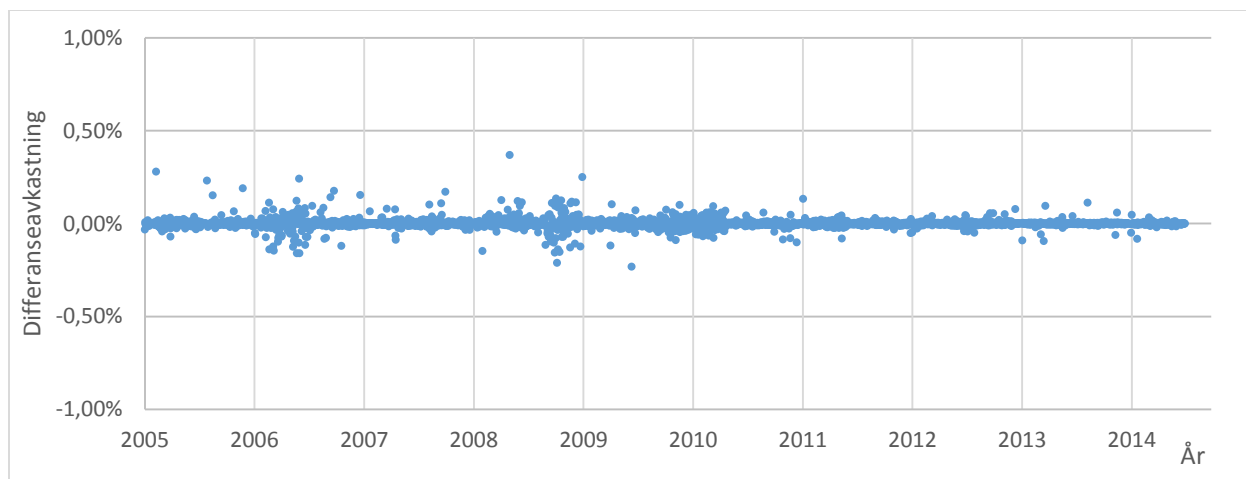
6.1 Den syntetiske referanseindeksen

Figur 11 under, sammenligner verdiutviklingen til OSBEX og DSR med utgangspunkt i samme inngående balanse, gjennom perioden. Figuren inkluderer også en oversikt over halvårlige indeksendringene, representert ved de vertikale svarte linjene. Rebalanseringsperiodene er illustrert ved de oransje områdene.



FIGUR 11: SAMMENLIGNING AV OSEBX OG DSR

DSR utvikler seg jevnt over mindre positivt enn OSEBX. Dette er forventet på grunn av manglende datamateriale på periodens kapitalnedsettelse. I simuleringmodellen vil kapitalnedsettelse feilaktig fremkomme som negativ avkastning, som resulterer i en lavere verdi for DSR enn OSEBX. Den ufullstendige replikeringen kan også komme av skjønsmessige vektingsvurderinger fra Oslo Børs som ikke er inkludert i simuleringmodellen. Det kan også være øvrige feil i datasettet. En nøyaktig fremleggelse av differanseavkastningen er presentert i figur 12 under.



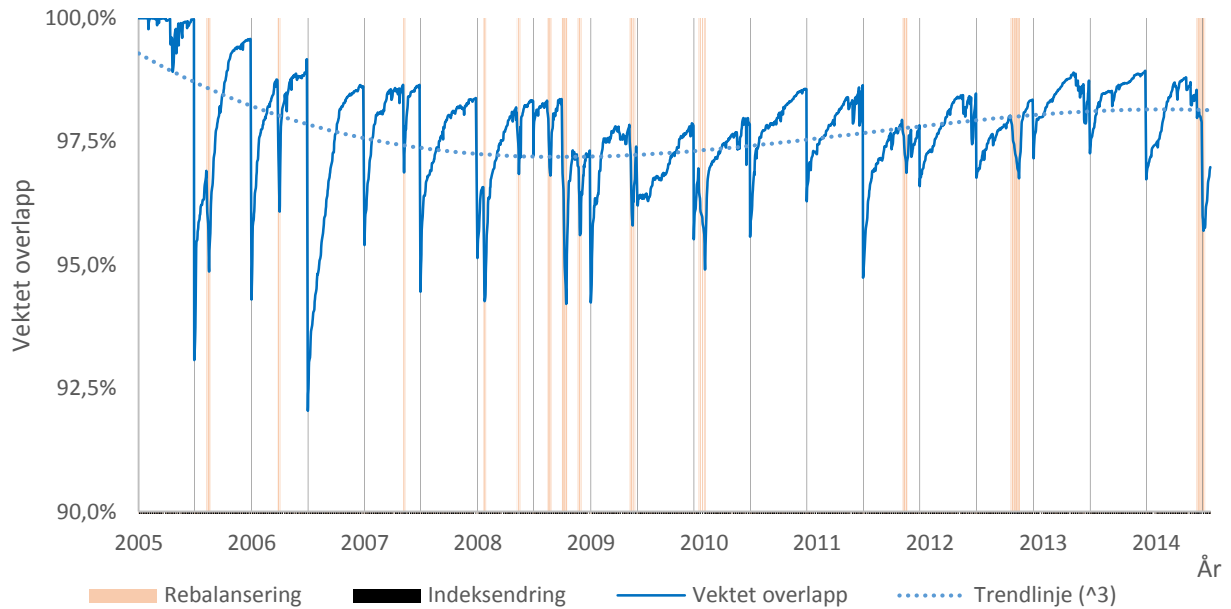
FIGUR 12: DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM OSEBX OG DSR

Figur 12 over viser differanseavkastningen mellom DSR og OSEBX. Annualisert relativ volatilitet er beregnet til 0,47 %, og gjennomsnittlig daglig og årlig absolutt differanseavkastning er beregnet til henholdsvis 0,014 % og 0,223 %. Total differanseavkastning er i favør av OSEBX. Omfanget av avkastningsavvikene er begrenset, og forventes derfor å få minimale konsekvenser for simuleringen. Svakheten ved at DSR ikke er en perfekt gjengivelse av OSEBX, er diskutert i delkapittel 8.2.

6.2 Vektet overlapp

I dette delkapittelet presenteres nivået på VO mellom DKP og DSR gjennom simuleringsperioden, og ulike årsaker til hvorfor VO avviker fra 100 % blir diskutert. Årsakene som gjennomgås er indekssendringene, likviditet i markedet, selskapsrelaterte hendelser og rebalanseringer.

VO er målfunksjonen i simuleringen og beregnet på grunnlag av den teoretiske fremleggelsen i delkapittel 2.1. VO er illustrert i figur 13 nedenfor. Siden DKP og DSR er identiske ved inngangen til perioden, forblir VO tilnærmet 100 % frem til første indekssending 1. juli 2005. I resten av perioden kommer VO aldri opp til 100 %, noe som innebærer at det er et kontinuerlig avvik mellom DKP og DSR. Figuren viser at VO ligger rundt 97-99 % i mesteparten av perioden. Dette betyr at det er 1-3 % av porteføljeværdien som ligger undervektet sammenlignet med DSR. Dette betyr også at det ligger 1-3 % overvekt i andre selskaper. Overvektede selskaper gir imidlertid ikke utslag i VO (se delkapittel 2.1). Som tidligere, illustrer figuren indekssendringene ved vertikale svarte linjer og rebalanseringsperiodene ved de lysegår områdene.



FIGUR 13: VEKTET OVERLAPP

Figuren viser at VO er lavest ved de halvårlige indeksendingene. Utslagende indeksendingene gir i VO er presentert i tabell 6 under. Tabellen viser VO rett før og rett etter hver indeksending. Etter hver indeksending vil simuleringens replikerende handel gjøre at VO gradvis øker.

TABELL 6: VEKTET OVERLAPP FØR OG ETTER INDEKSENDRINGER

| Indeksending | Dato | Overlapp før | Overlapp etter |
|--------------|-----------|--------------|----------------|
| 1 | 1/7/2005 | 100,0 % | 93,1 % |
| 2 | 2/1/2006 | 99,6 % | 94,3 % |
| 3 | 3/7/2006 | 99,2 % | 92,0 % |
| 4 | 2/1/2007 | 98,6 % | 95,4 % |
| 5 | 2/7/2007 | 98,7 % | 94,5 % |
| 6 | 2/1/2008 | 98,4 % | 95,1 % |
| 7 | 1/7/2008 | 98,3 % | 97,2 % |
| 8 | 2/1/2009 | 97,3 % | 94,3 % |
| 9 | 2/6/2009 | 97,4 % | 96,2 % |
| 10 | 1/12/2009 | 97,8 % | 95,5 % |
| 11 | 1/6/2010 | 97,9 % | 95,6 % |
| 12 | 1/12/2010 | 98,6 % | 96,3 % |
| 13 | 1/6/2011 | 98,6 % | 94,7 % |
| 14 | 1/12/2011 | 97,8 % | 96,6 % |
| 15 | 1/6/2012 | 98,5 % | 96,8 % |
| 16 | 3/12/2012 | 98,3 % | 97,2 % |
| 17 | 3/6/2013 | 98,7 % | 97,2 % |
| 18 | 2/12/2013 | 98,9 % | 96,7 % |
| 19 | 2/6/2014 | 97,9 % | 96,0 % |

Utslaget i VO varierer mellom de ulike indeksendingene. Den mest avgjørende årsaken til dette, er antall endringer i selskapssammensetningen til indeksporføljen. Selskaper som kommer inn i indeks vil ha 0 % overlapp, og dermed redusere VO. Selskaper som går ut av indeks vil også indirekte medføre reduksjon i VO. Dette skjer fordi DKP fortsatt eier disse selskapene, uten at de er vektet i DSR, som fører til at indeksselskapene totalt sett vil være undervektet i DKP. Ved indeksendingen med flest selskapsbytter, den 1. juli 2006, er VO på 92,0 %, noe som er den laveste VO over hele perioden. 3. desember 2012, der indeksendingen har færrest selskapsbytter, finner vi også den nest høyeste VOen sammenlignet med samtlige andre indeksendinger på 97,2 %.

Videre vil VO bestemmes av hvor god likviditet det er i markedet. Siden DKP har en handelsbegrensning på 10 % av daglig volum, vil en lav likviditet føre til tregere replikering av DSR. Svært lav likviditet kan føre til at handlene begrenses så mye at VO aldri når et særlig høyt nivå før selskapssammensetningen endres igjen. Slike tilfeller vil sannsynligvis føre til enda lavere

VO ved hver påfølgende indekssendring. Som presentert i delkapittel 4.3, var Oslo Børs preget av høyere aktivitet i de første årene av simuleringsperioden. Dette kan være assosiert med at markedsverdien på Oslo Børs var mer spredt mellom selskaper, og at indekssammensetningen derfor endret seg oftere. I andre halvdel av simuleringsperioden vokste de store selskapene relativt mer, og sammensetningen har derfor vært mer stabil. Det vil mest sannsynlig være mer ønskelig å omallokere kapital i et volatilt marked, enn i et stabilt. Dette kan forklare at lav likviditet ofte er sammenfallende med få selskapsbytter i indekssendingen, og likvide perioder er sammenfallende med flere selskapsbytter i indekssendingene. En bedre likviditet vil gjøre at DKP raskere kan replikere DSR. Dette gjør at VO vil stige raskere i de tilfellene der reduksjonen har vært størst. Tilpasningen i de illikvide selskapene vil imidlertid være et problem gjennom hele perioden.

Olav Thon Eiendom (OLT) er et eksempel på et slikt illikvidt selskap. Dette kan illustreres ved indekssendingen 1. januar 2007, da OLT kommer inn i DSR med en vekt på 0,27 %. På dette tidspunktet har OLT vært ute av indeks et halvt år, og det har derfor vært ønskelig å selge seg ned. Likevel har DKP en vekt på 0,30 % i OLT. Fordi OLT har svært lav likviditet, har det vært vanskelig å selge seg ned i selskapet. I tillegg har avkastningen vært relativt bedre enn øvrige selskaper i DSR, som gjør at det blir enda mer krevende å selge ned vekten. Med tilsvarende omsetningsvolum vil det ta flere år å selge seg helt ut av OLT. Slike selskaper vil gjøre det vanskelig for en stor aktør å oppnå en 100 % replikert portefølje.

Omfanget av selskapsrelaterte hendelsers i indeksselskapene vil også påvirke VO over hele perioden. Utbytteutbetalinger, emisjoner, spin-offs og salg fører til kontantstrømmer som må håndteres ved salg og kjøp av aksje. På grunn av handelsrestriksjonene, vil det ikke alltid være mulig å reinvestere eller finansiere hele beløpet samme dag. Enda sjeldnere vil det være mulig å reinvestere eller finansiere i akkurat de selskapene som er ønsket for et replikeringsformål. Siden simuleringsmodellen prioriterer å nullstille kontantbalansen, vil skissert problematikk gå på bekostning av høyere VO.

Rebalanseringer vil også gjøre store utslag i VO. Rebalanseringene innebærer en betydelig omallokering av kapital, og tar mellom 5-22 dager å gjennomføre, som vist i tabell 7. Dette fører til at det vil bli handlet maksimalt opp mot handelsbegrensningen i alle selskaper disse dagene. De

mest likvide selskapene vil dermed være gjenstand for undervekting (overvekting) etter hver salgsrebalansering (kjøpsrebalansering). Lenger rebalanseringsperioder vil føre til lavere VO. Som det kommer frem av tabellen **Error! Reference source not found.** nedenfor, var aktiviteten av rebalanseringer spesielt høy under finanskrisen i 2008. I figur 13, presentert innledningsvis i dette delkapittelet, kan vi se dette illustrert ved flere hopp i VO-verdien det året.

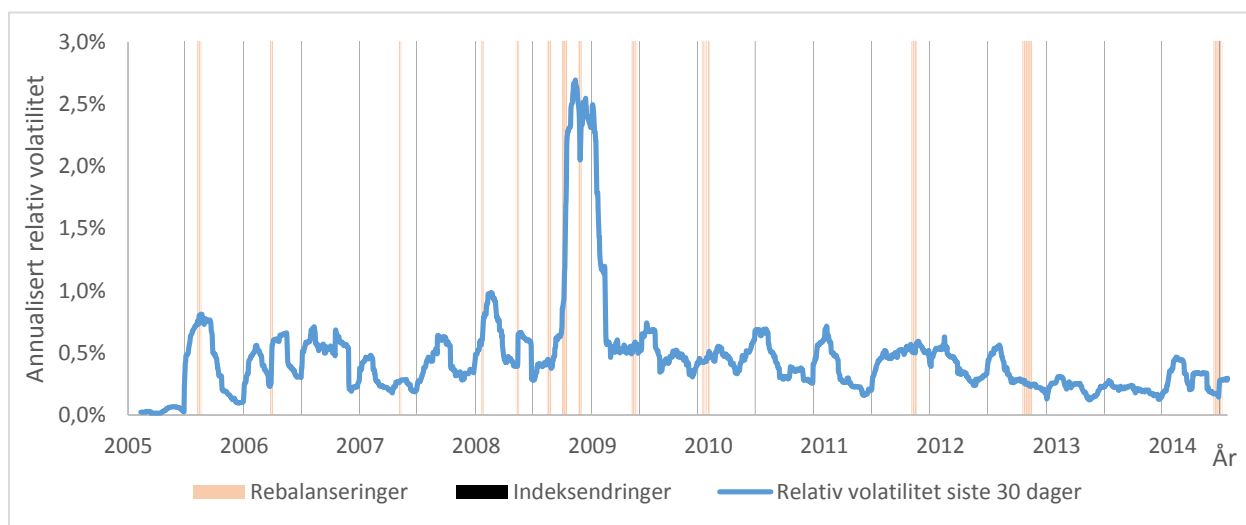
TABELL 7: OVERSIKT OVER REBALANSERINGER

| Rebalanseringsnummer | Startdato | Antall dager | Transaksjonsverdi aksjer (mrd) | Hvorav i ønskede selskaper |
|----------------------|------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 | 9/8/2005 | 9 | -3,72 | 59 % |
| 2 | 27/3/2006 | 7 | -4,54 | 46 % |
| 3 | 7/5/2007 | 5 | -5,49 | 29 % |
| 4 | 21/1/2008 | 6 | 6,72 | 26 % |
| 5 | 8/5/2008 | 6 | -6,11 | 41 % |
| 6 | 14/8/2008 | 9 | 4,93 | 29 % |
| 7 | 30/9/2008 | 13 | 9,61 | 39 % |
| 8 | 21/11/2008 | 8 | 3,12 | 36 % |
| 9 | 7/5/2009 | 11 | -4,92 | 67 % |
| 10 | 16/12/2009 | 13 | -5,45 | 55 % |
| 11 | 5/10/2011 | 12 | 4,67 | 25 % |
| 12 | 9/19/2012 | 22 | -5,88 | 63 % |
| 13 | 5/13/2014 | 18 | -7,55 | 46 % |

Rebalanseringene sent i perioden tar lenger tid enn rebalanseringene tidligere i perioden. Dette kan sees i sammenheng med utviklingen mot lavere likviditet i markedet, som diskutert ovenfor. Transaksjonsverdien vil normalt være 5 % av verdien til totalporteføljen. Dette er fordi rebalanseringen vil utløses når aksjeporteføljen utgjør under 55 % eller over 65 % av porteføljen, og vil omallokeres tilbake til 60 %. Ved ekstreme bevegelser i aksjemarkedet, kan imidlertid en ny rebalansering utløses før den forrige er fullført. Da vil transaksjonsbeløpet fra den nytløste rebalanseringen gjelde, og på nytt utgjøre 5 % av totalporteføljen. Dette skjer for eksempel i rebalanseringen 30. september 2008, noe som gir en spesielt høy transaksjonsverdi.

6.3 Relativ volatilitet

Den historiske relative volatiliteten er standardavviket til differanseavkastningen mellom porteføljen og referanseindeksen, som beskrevet i delkapittel 2.1. Den relative volatiliteten for DKPs aksjeportefølje er 0,60 % årlig, målt over hele perioden. I følge Loftus sin klassifisering av forventningen til aktiv og passiv forvaltning, presentert i 2.1, ligger denne verdien i nedre sikte av det som forventes ved en utvidet passiv forvaltningsstrategi (0,5 - 2,0 %). Dette stemmer overens med observasjonene av VO presentert over, da de undervektede og overvektede selskapene mest sannsynlig gir ulik avkastning.



FIGUR 14: ANNUALISERT RELATIV VOLATILITET SISTE 30 DAGER

Figur 14 viser løpende årlig relativ volatilitet basert på de siste 30 dagene. Det er derfor viktig å være oppmerksom på at utslag i grafen kan være grunnet hendelser 30 dager tilbake. I likhet med VO, er relativ volatilitet høyest i forbindelse med indeksendringer og rebalanseringer. Siste halvdel av 2008 skiller seg markant ut fra resten av perioden. Dette er naturlig da det blant annet skjer en rekke rebalanseringer, som skyver DKPs aksjeallokering vekk fra de optimale vektene. Dette gjør at den årlige relative volatiliteten i 2008 blir hele 1,50 %.

Med unntak av 2008, varierer den årlige relative volatiliteten mellom 0,23 % og 0,63 %. I følge Loftus sin klassifisering av forventet relativ volatilitet, ligger disse verdiene i en gråson mellom det man kan forvente ved en passiv og en utvidet passiv forvaltning.

6.4 Kostnaden av markedseffekten

Den midlertidige markedseffekten er beregnet ved bruk av Almgren et al. (2005) sin modell presentert i delkapittel 2.2. Modellen beregner kostnaden med hensyn på handelstransaksjoner. For å gjøre kostnaden sammenlignbare med andre kostnader, er den også beregnet som andel av porteføljeverdien. Tabellen under viser omfanget av markedseffekten gjennom perioden.

TABELL 8: HANDELSAKTIVITET OG MARKEDSEFFEKT GJENNOM PERIODEN

| År | Brutto handel (mrd) | I ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp | | Kostnad av markedseffekt (basispunkter) | |
|--------|---------------------|-------------------|----------------------------|----------------|---|----------------------|
| | | | Kjøp av aksjer | Salg av aksjer | Av porteføljeverdi | Av transaksjonsvolum |
| 2005 | 18,3 | 75,9 % | 0,0 | -3,8 | -4,20 | -9,04 |
| 2006 | 25,4 | 77,8 % | 0,0 | -4,6 | -4,85 | -9,61 |
| 2007 | 22,3 | 72,7 % | 0,0 | -5,5 | -5,55 | -15,58 |
| 2008 | 51,4 | 52,4 % | 24,9 | -6,2 | -16,19 | -19,91 |
| 2009 | 21,5 | 67,4 % | 0,0 | -7,9 | -7,39 | -16,10 |
| 2010 | 21,7 | 73,5 % | 0,0 | -2,5 | -3,49 | -10,50 |
| 2011 | 21,9 | 68,5 % | 4,7 | 0,0 | -3,57 | -12,06 |
| 2012 | 21,9 | 69,5 % | 0,0 | -5,9 | -2,83 | -9,01 |
| 2013 | 12,7 | 80,3 % | 0,0 | 0,0 | -1,29 | -7,61 |
| 2014* | 16,3 | 71,7 % | 0,0 | -7,6 | -1,57 | -8,73 |
| Totalt | 233,5 | 68,3 % | 29,6 | -44,1 | -5,09 | -13,09 |

*Data for 2014 inkluderer aktivitet til og med juni.

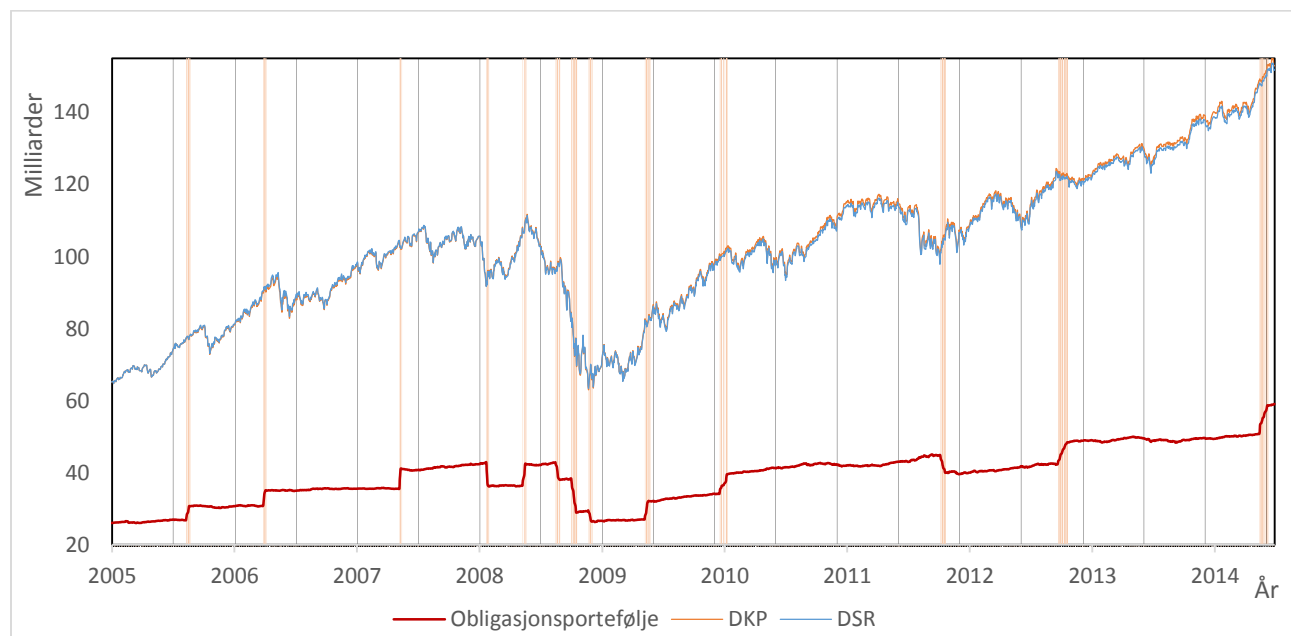
I nest siste kolonne av tabell 8 vises markedseffektskostnad som andel av inngående porteføljeverdi. Denne kostnaden vil typisk øke med økte handler, noe som er tilfellet i 2008 på grunn av hyppige rebalanseringer. Kostnaden i 2008 kan imidlertid være litt overdreven, da fondet opptrer kontrært i forhold til markedet.

I den siste kolonnen er markedseffektskostnaden rapportert som andel av transaksjonsvolumet. Denne kostnaden vil være høyere desto mer det er handlet i illekvide, volatile selskaper. Dette vil

naturlig nok ha en sammenheng med antall rebalanseringer, da det handles maksimalt i samtlige selskaper (også de illikvide) i flere dager.

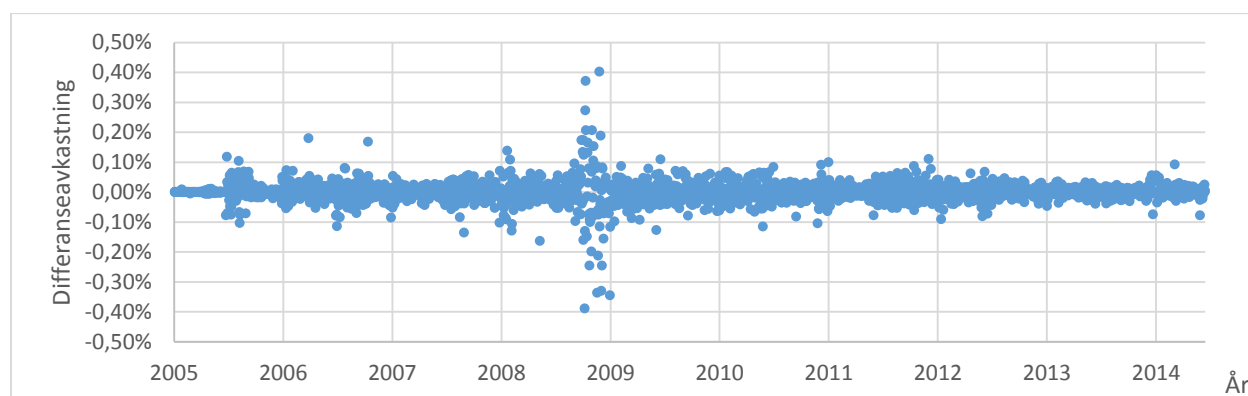
6.5 Porteføljeverdi

En full replikering av den syntetiske indeksen ville gitt en total utgående porteføljeverdi for aksje på 92,7 milliarder kroner (DSRs utgående verdi). På bakgrunn av foreliggende handelsrestriksjoner har ikke DKP oppnådd en full replikering av DSR. Dette er fordi «ufrivillig» overvekt og undervekt i ulike selskap har resultert i ulik avkastning, og derav ulik utgående porteføljeverdi. Den utgående porteføljeverdi for DKP ble 93,9 milliarder kroner. Dette er en høyere porteføljeverdi sammenlignet med enn full replikering. Det betyr at de selskapene DKP har vært overvektet i har gitt høyere avkastning relativt til de selskapene DKP har vært undervektet i. For eksempel får DKP en meravkastning på 172 millioner 4. mars 2009, fordi Statoil er overvektet og har en relativt høyere avkastning enn resten av porteføljen. DKPs alfa er beregnet til 0,19 % årlig. Differanseavkastningen skyldes av at DKP ikke har vært en perfekt replikering av DSR gjennom perioden.



FIGUR 15: SAMMENLIGNING AV TOTALPORTEFØLJEN TIL DKP OG DSR

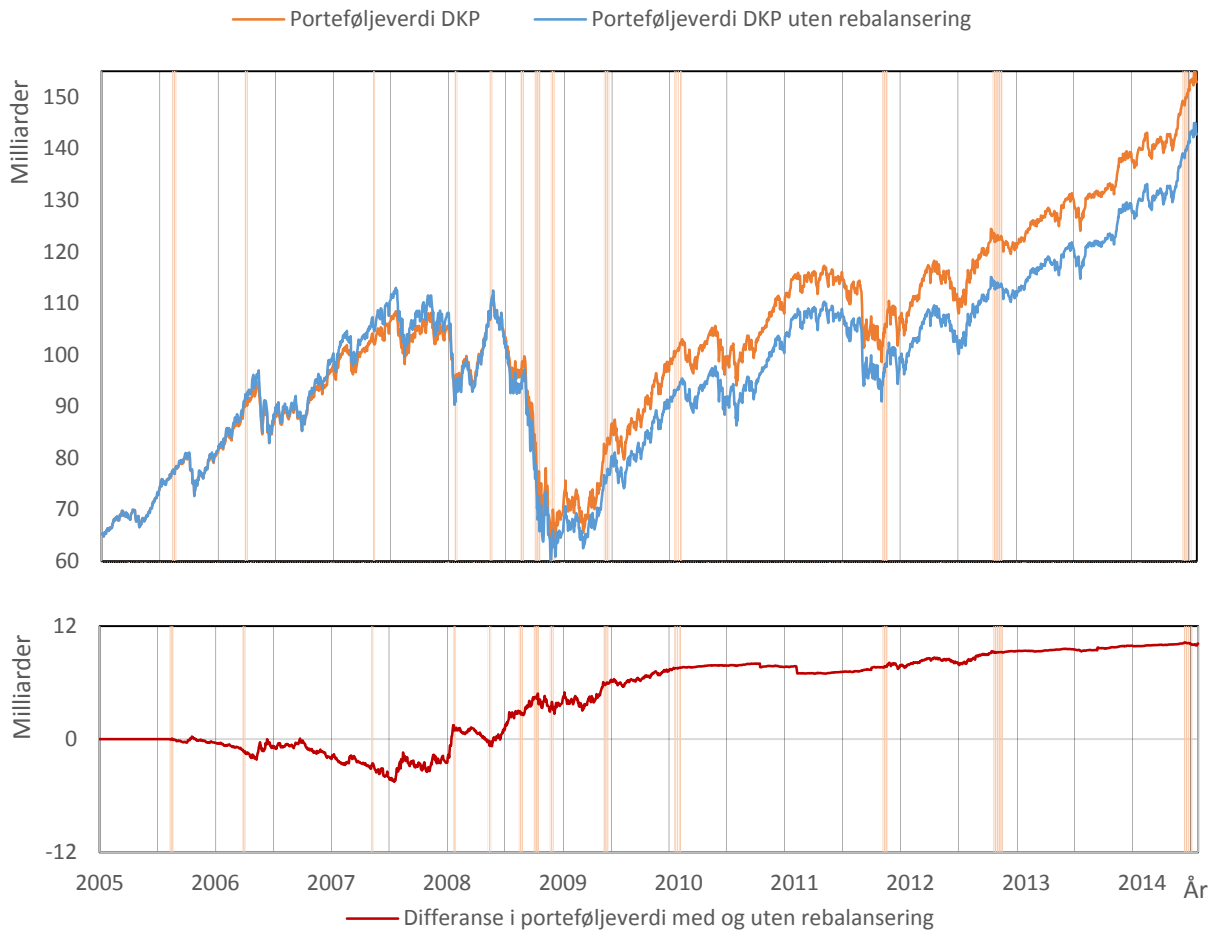
Resultatet av utviklingen i totalporteføljen for DKP og DSR er illustrert i figur 15 over. Som tidligere, vises indeksendringene ved de svarte vertikale linjene, og rebalanseringene ved de oransje områdene. Den røde linjen illustrerer obligasjonsporteføljen, som vil være den samme for begge aksjeporteføljene. Dette er fordi DSR justeres tilsvarende DKPs rebalanseringer. Endringene i obligasjonsporteføljen viser tydelig omfanget av rebalanseringene.



FIGUR 16: DAGLIG DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM DSR OG DKP

Daglig differanseavkastning mellom DSR og DKP er detaljert fremstilt i figur 16 over. Som forventet er det flere store avvik under finanskrisen i 2008. I resten av perioden er avvikene små, og stort sett mellom 0,10 % og – 0,10 %.

Figur 17 viser verdiutviklingen for totalporteføljen til DKP med og uten et rebalanseringsregime. Inkorporering av det skisserte rebalanseringsregime viser seg å gi positivt avkastning for totalporteføljen. Dette samsvarer med tidligere vurderinger av FTF sin forvaltning.



FIGUR 17: AKKUMULERT DIFFERANSEAVKASTNING FOR TOTALPORTEFØLJEN MED OG UTEN REBALANSERING

Rebalanseringsregimet gir en motsyklisk handelsstrategi, som innebærer å kjøpe aksjer ved nedgang i markedet, og selge aksjer ved oppgang i markedet. For eksempel måtte FTF kjøpe aksjer under finanskrisen i 2008. Der nedgangstiden strekker seg over en lengre periode, vil man tape på aksjene som bli kjøpt opp under rebalanseringen. I det foreliggende historiske datasettet har det i midlertid vist seg at etter en nedgangstid, kommer det en oppgangstid. Ved snupunktet for aksjemarkedet har denne taktikken ført til at fondet består av flere aksjer enn før nedgangstiden. Hvis aksjeverdien stiger til et tilsvarende verdinivå som før nedgangen, vil fondet realisere store gevinster. I simuleringsmodellen har rebalansering vist seg å være lønnsom. Slik trenger det imidlertid ikke nødvendigvis å være i fremtiden. Hvis aksjemarkedet øker over en lang periode vil det forekomme en kontinuerlig omallokering fra aksjer til obligasjoner. Siden obligasjoner har

lavere avkastning enn aksjer i oppgangstider, fører dette til en lavere totalavkastning for porteføljen.

6.6 Sensitivitetsanalyse

I dette delkapittelet undersøkes det i hvilken grad hovedresultatene i analysen blir påvirket av ulike endringer i restriksjonene for simuleringsmodellen. Hvordan resultatene påvirkes av forskjellige verdier av restriksjonene i modellen, vil være med å kaste lys over driverne bak resultatene. Restriksjonene som blir testet for, er begrensningen på daglig omsetningsvolum, triggergrensene for rebalanseringsregimet og verdistørrelsen på den inngående porteføljen. En fullstendig oversikt over resultatene av sensitivitetsanalysen er presentert i vedlegg E. De viktigste momentene av analysen er kommentert nedenfor.

6.6.1 Handelsbegrensning av daglig volum

I simuleringsmodellen er handelsrestriksjonen satt til 10 % av daglig omsatt volum for hvert selskap. For å sjekke betydningen av denne restriksjonen, er modellen testet med en handelsrestriksjon på henholdsvis 5 %, 15 % og 20 %.

Som forventet øker den gjennomsnittlige overlappen med økt handelsbegrensning, fordi større handlingsrom gir større tilpasningsdyktighet. Dette fører også til gjennomgående lavere relativ volatilitet. En mer romslig begrensning fører til større og flere handler, noe som også leder til økt markedseffekt. Effekten ser imidlertid ut til å være avtagende, noe som er forventet da det sjelden vil være behov for å handle så mye som for eksempel 20 % av daglig omsetning. I utgangspunktet ville man forvente flere rebalanseringer med en strammere begrensning, noe som er tilfellet fra 10 % og oppover. Med en begrensning på 5 % av daglig volum tar det imidlertid så lang tid å gjennomføre rebalanseringene at den enkelte rebalanseringen tidvis ikke vil bli fullført før den neste begynner. Totalt har en økt handelsbegrensning en positiv virkning på porteføljens tilpasningsevne, der den gjennomsnittlige årlige volatiliteten går fra 0,72 % med 5 % handelsbegrensning til 0,49 % med 20 % handelsbegrensning. Tilsvarende går gjennomsnittlig VO fra 96,7 % til 98,5 %. Tilpasningsevnen må imidlertid vurderes opp mot økte kostnader, som går fra gjennomsnittlig 3,19 bp av porteføljeverdier hvert år til 6,91 bp. En fullstendig oversikt over årlig utvikling er presentert i vedlegg E, del 1.

Modellen for estimering av markedseffekten mister imidlertid presisjonsnivå ved handelsvolum over 10 % av daglige handler, noe som innebærer at den estimerte markedseffekten ved 15 % og 20 % handelsbegrensning kan være noe upresise.

6.6.2 Rebalanseringsregimet mellom obligasjoner og aksje

Utgangspunktet for rebalanseringstriggerne er +/- 5 % av de siste 5 dagers gjennomsnittlig vekter på 60 % aksje og 40 % obligasjoner. Her er det testet for endringer til henholdsvis +/- 2,5 %, +/- 7,5 % og +/- 10 %.

Det viser seg at rebalanseringsregimet har liten betydning for porteføljens tilpasningsdyktighet, og VO er nesten uendret ved de ulike triggergrensene. Siden relativ volatilitet beregnes på aksjeporteføljens avkastning, vil den være upåvirket av kapitalomallokeringen i seg selv. Vi ser også at antall rebalanseringer øker drastisk med lavere triggergrenser. Ved +/- 2,5 % vil det forekomme hele 39 rebalanseringer, sammenlignet med kun 3 stykker med en triggergrense på +/- 10 %. Forskjellen ved de ulike triggergrensene kan være av stor operativ betydning for forvalter. Det forventes også at brutto handelsbeløp faller med et slakere rebalanseringskriterium, noe som vil føre til lavere markedseffektskostnader. Det er imidlertid viktig å presisere at det kun er aksjesiden av rebalanseringene som er tatt i betraktning. Størrelsen av rebalanseringene tilsier at det også vil kunne oppstå utfordringer på obligasjonssiden, noe som vil kunne føre til ytterligere komplikasjoner. I vedlegg E, del 2, er det en total oversikt over sensitiviteten av triggerbegrensningene.

Samlet sett, ser det ut til at porteføljetilpassning og totale kostnader generelt blir litt bedre med romsligere triggergrenser. Imidlertid vil romsligere triggergrenser også redusere den motsykliske effekten ved rebalanseringsregimet, noe som er den opprinnelige hensikten.

6.6.3 Inngående porteføljeværdi

Simuleringsmodellens inngående porteføljeværdi er 39 milliarder kroner, og har her blitt testet for inngående porteføljeværdier på 20 milliarder, 60 milliarder og 80 milliarder. Størrelsen på porteføljen viser seg å ha stor betydning for replikeringsevnen. En større portefølje relativt til

markedet reduserer tilpasningsevnen og fører således til høyere relativ volatilitet og lavere VO. Gjennomsnittlig VO endrer seg fra 98,5 % til 95,8 % mellom 20 milliarder og 80 milliarder inngående porteføljeverdi. Tilsvarende har relativ volatilitet økt fra 0,49 % til 1,84 %. Til tross for at en mindre portefølje vil utføre flere handler relativt til porteføljestørrelsen, får handlende en mindre effekt på prisen i selskapene som handles. Dette skjer fordi den store porteføljen vil måtte handle en større andel av total omsetning i markedet for å oppnå sine ønskede posisjoner. En oversikt over årlige endringer som følge sensitivitetsanalysen er lagt frem i vedlegg E, del 3.

7. Implikasjoner

I dette kapitlet blir resultatene av simuleringen drøftet i lys av utredningens kontekst. Resultatenes implikasjoner på avkastning, kostnader og risiko blir diskutert nedenfor.

7.1 Avkastning

Resultatene viser en gjennomsnittlig god replikering av den syntetiske referansen. Den simulerte modellen viser at DKPs aksjeportefølje i gjennomsnitt ligger 411 millioner kroner over DSR. Som diskutert i delkapittel 6.5 er dette trolig knyttet til at DKP tilfeldigvis har ligget overvektet i selskap som har hatt bedre avkastning enn de undervektede selskapene. For DKPs totalportefølje er alfa beregnet til 0,19 %, noe som er innenfor rammene av det som kan forventes av en passiv forvaltning.

FTF har i dag et mål på sin aktive forvaltning på 40 bp meravkastning for hele porteføljen, trukket fra transaksjonskostnader. Dette målet er satt på grunnlag av FTFs historiske resultater siden 1998 (Folketrygdfondet, 2014d). Dersom dette er representativt for hva som kan oppnås med dagens forvaltningsregime, er en passiv forvaltning et dårlig alternativ. I lys av teorien ville vi imidlertid forvente at den langsiktige meravkastningen for en aktiv forvaltning også vil være null. FTF skriver i sin årsrapport fra 2013 at 62 av indeksselskapene de har holdt utenfor porteføljen de siste ti årene samlet forklarer 0,7 prosentpoeng av differanseavkastningen på 0,3 prosentpoeng. Følgelig hadde den resterende porteføljen en mindreavkastning på 0,4 % (Folketrygdfondet, 2014d). FTFs strategi ved å utelate et betydelig antall selskper fra porteføljen, har hittil vært lønnsom. Det er imidlertid ikke gitt at denne strategien vil fungere like bra i fremtiden.

Overnevnte 40 bp inkluderer inntekter fra å garantere prorata for fortrinnsrettede emisjoner og for utlån av verdipapirer. Samlet sett har dette utgjort 4-5 bp av inntektene (Folketrygdfondet, 2010). Folketrygdfondet (2010) anslår at 2-4 bp vil kunne opprettholdes ved en passiv forvaltning, og det relevante historiske sammenligningsgrunnlaget er derfor 36-38 bp.

Som nevnt i delkapittel 3.2, legger FTF stor vekt på ansvarlig eierskapskontroll av selskaper, fordi de mener at aktiv eierskapsutøvelse vil generere meravkastning på sikt. Fraværet av aktive

investeringsbeslutninger gjør at FTF mister kredibilitet som eier. En passiv forvalter kan for eksempel ikke selge seg ut av et selskap hvis forvalteren mener ledelsen opererer uforsvarlig. Dersom den aktive eierskapsutøvelsen faktisk skaper meravkastning, vil en passiv forvaltningsstrategi relativt sett komme dårlig ut. Hvorvidt dette er tilfellet, er utenfor utredningens omfang.

7.2 Kostnader

Teorien påpeker at forventet risikojustert avkastning ved en passiv forvaltning er høyere enn ved aktiv forvaltning på grunn av lavere transaksjonskostnader. Imidlertid må et fond av SPNs størrelsesorden påberegne ekstra indirekte kostnader i form av markedseffekt. Dersom den indirekte kostnaden overstiger innsparte direkte kostnader ved passiv forvaltning, vil forventningsverdien av aktiv forvaltning likevel være høyere.

7.2.1 Indirekte kostnader

I delkapittel 6.4 ble det vist at de indirekte kostnadene ved den simulerte passive forvaltningen gjennomsnittlig lå på 5,09 bp av porteføljeverdien årlig. Siden de indirekte kostnadene er beregnet med hensyn på alle handlene i hele perioden, inkluderer de også kostnaden ved handler som følge av rebalansering. Denne kostnaden påløper også ved en aktiv forvaltning, og er derfor ikke en relevant kostnad i vurderingen av forvaltningsregime. Fratrullet markedseffekten som påløper under rebalanseringene er kostnadene estimert til 3,49 bp per år.

Et moment som ikke fanges opp av simuleringsmodellen, er ytterligere indirekte kostnader som kan oppstå som følge av opportunistisk spekulasjon rundt FTFs passiv forvaltning. En passiv strategi innebærer at fondet i full offentlighet vil gjøre store omallokeringer av kapital i forbindelse med indekssendringer. Grunnet detaljerte retningslinjer med hensyn til indekssammensetningen, vil det i de fleste tilfeller være forutsigbart hvilke selskaper som vil inkluderes og ekskluderes. En tredjepartsinvestor vil dermed i forkant av indekssendringen kunne kjøpe seg opp i (shorte) de selskapene som skal inkluderes (ekskluderes), i full visshet om at FTF (og andre passive investorer) i umiddelbar fremtid vil gjøre betydelige oppkjøp (nedsalg) i selskapene. Investoren vil dermed kunne selge seg ut av selskapene igjen (kjøpe tilbake aksjene), og i mange tilfeller ha oppnådd en nærmest risikofri profitt. For FTF innebærer i så fall dette at de alltid vil kjøpe (selge)

selskapene til en pris over (under) den reelle markedsverdien, og oppleve prisfall (prisøkning) kort tid etter. Imidlertid vil passive forvaltere mest sannsynlig kunne iverksette enkelte forsvarsmekanismer for å bli mindre forutsigbare.

For å kunne kvantifisere omfanget av overnevnt problem, kreves videre analyse. Likevel er det grunn til å tro at dette vil medføre vesentlige utfordringer for en aktør av SPNs størrelse.

7.2.2 Direkte kostnader

De direkte kostnadene består av handelskurtasje og forvaltningskostnader. Litteraturen tilsier at kurtasjen blir mindre ved passiv enn ved aktiv forvaltning. Dette er fordi det ikke vil være nødvendig med analysetjenester som gir en høyere kurtasjepris for aktive forvaltere. FTF opptrer aktivt ved å holde langsiktige posisjoner, noe som resulterer i et lavt handelsvolum. Det er derfor usikkert om kurtasjeprisene vil reduseres totalt sett.

Forvaltningskostnader som oppstår som følge av aktiv forvaltning, vil kunne kuttes ved en omlegging til en passiv forvaltning. Det vil blant annet gjelde årsverk, programvare og tjenester som benyttes ved en aktiv forvaltning. Dette vil også gjelde kostnader i forbindelse med aktiv eierskapsutøvelse, som diskutert under delkapittelet 7.1.

7.3 Risiko

Suksessopnåelsen til en indekxnærforvalter måles gjerne gjennom relativ volatilitet, der et nivå nær 0 % er ønskelig. Årlig relativ volatilitet for DKP i simuleringen er 0,60 %. Dette er i overkant av det som forventes ved en helt passiv forvaltning.

Den faktiske historiske relative volatiliteten for FTFs norske aksjeportefølje i simuleringsperioden er 2,45 %, og 1,47 % for totalporteføljen. Med simuleringmodellens relative volatilitet for aksjeporteføljen, ville den relative volatilitet for SPN blitt redusert til under halvparten av de historiske verdiene.

Rebalanseringsregimet er en viktig driver for risiko i porteføljen. I realiteten ville mest sannsynlig konsekvensene av rebalanseringene kunne reduseres betydelig gjennom å bruke lengre tid på rebalanseringene, noe som antagelig også ville være nødvendig når likviditeten i obligasjonsmarkedet tas i betraktning.

FTFs mandat legger til grunn at *forventet* relativ volatilitet ikke skal overstige 3 %. I motsetning til historisk relativ volatilitet, kan forventet relativ volatilitet beregnes ved ethvert tidspunkt. Dette innebærer at den forventede relative volatiliteten vil kunne bli svært høy i forbindelse med store indekssendringer, og deretter synke dramatisk ettersom tilpasningen skjer. I slike perioder gir derfor den forventede relative volatiliteten et kunstig bilde av den faktiske risikoen i porteføljen.

Den høyeste annualiserte relative volatiliteten målt over 30 dager, er 2,8 % under finanskrisen i 2008. Utenfor finanskrisen, overstiger aldri målt relativ volatilitet 1 %. Med bakgrunn i de målte nivåene, vil det kunne forventes en relativ volatilitet godt under 3 % ved en passiv forvaltningsstrategi. Som vist i delkapittel 4.3 har det vært en klar trend i retning av lavere likviditet på Oslo Børs. Dersom dagens lave nivå vedvarer, vil det være grunn til å forvente betydelige utfordringer med replikeringen, dersom omallokering av porteføljen skulle bli nødveindg.

8. Begrensninger

I dette kapitlet blir sentrale begrensninger i analysen gjennomgått. Med utgangspunkt i presenterte begrensninger blir resultatenes robusthet drøftet. Begrensningene er delt inn i begrensninger i datagrunnlaget, begrensninger i modellen og andre begrensninger. Til slutt følger en vurdering av svakhetene totalt sett.

8.1 Begrensninger i datagrunnlaget

8.1.1 Bruk av et datasett som inkluderer allerede utførte handler

Datasettet består av historiske priser på de ulike aksjene de siste ti årene, og er følgelig påvirket av de faktiske handlene som har blitt utført av FTF i perioden. Handlene i simuleringsmodellen skiller seg fra de historiske handlene, noe som innebærer at den historiske prisutviklingen mest sannsynlig ville blitt forandret. Likevel benytter simuleringsmodellen de historiske prisene. Dette svekker modellens presisjonsnivå. De faktiske handlene som har blitt utført i perioden skiller seg imidlertid bare i begrenset omfang fra de handlene en passiv forvalter ville gjort. Dette impliserer at utviklingen for de fleste selskaper trolig ikke ville blitt vesentlig forskjellig fra de historiske observerte prisene.

På bakgrunn av dette, antas det at den permanente markedseffekten, beskrevet i Almgren et al. (2005) sin modell, allerede er innkalkulert i de historiske prisene. På samme måte, vil dette i enkelte tilfeller være upresist. Det kan også tenkes at noe av den midlertidige markedseffekten ligger i de historiske prisene. Overnevnte svakheter vil mest sannsynlig gi begrenset utslag for modellen som helhet.

8.1.2 Manglende data på kapitalnedsettelse

Data på kapitalnedsettelse i selskaper på Oslo Børs har dessverre ikke vært tilgjengelig. Dette innebærer at avkastningstallene som beregnes ikke vil være identiske med den reelle avkastningen i selskapene. Konsekvensen av denne mangelen er at kapitalnedsettelse vil gi utslag som negativ avkastning i DSR. Begrensningen vil først og fremst være et problem i konstruksjonen av DSR, og trolig ikke gi store utslag i replikeringsevnen til DKP.

8.1.3 Manglende data på intradagvolatilitet

Daglig volatilitet er en av inndatavariablene som brukes i Almgren et al (2005) sin modell for beregning av markedseffekten. For å gi et mest mulig presist bilde på den daglige volatiliteten bør den beregnes på prisutviklingen i løpet av handelsdagen. Data på intradaghandler har imidlertid ikke vært tilgjengelig, og daglig volatilitet har derfor blitt beregnet på daglige priser. I enkelte tilfeller vil det kunne oppstå store prisbevegelser i løpet av en dag som ikke vil gi utslag i sluttprisen, dersom denne tilfeldigvis ender nær forrige handelsdags sluttpris. I slike tilfeller vil beregningsmåten som benyttes, underestimere den daglige volatiliteten, som vil føre til en undervurdering av utslaget av markedseffekten for den aktuelle handelsdagen. Denne svakheten innebærer at anslaget på markedseffekten i simuleringen mest sannsynlig er noe undervurdert. I de aller fleste tilfeller vil det imidlertid være sterkt samsvar mellom volatiliteten beregnet på daglige priser og intradagpriser, og dette anses derfor ikke å være en vesentlig svakhet.

8.1.4 Upresist datagrunnlag for selskapsrelaterte hendelser

Kontantransaksjoner vil ofte gjøre det utfordrende for en passiv forvalter å speile referanseindeksen. I indeksen håndteres oppkjøp ved at selskapene ekskluderes umiddelbart dersom et bud oppnår 90 % aksept. For forvalteren kan gjennomføringen av transaksjonene ta betydelig lengre tid, og sluttprisen kan ende opp med å bli en annen enn sluttprisen i indeksen. I enkelte tilfeller kan oppkjøpet bli kansellert, for eksempel ved manglende godkjenning fra konkurransemyndighetene. Modellen forutsetter at slike transaksjoner fullføres umiddelbart i det selskapets omsetning på børsen opphører, noe som er en forenkling. I de aller fleste tilfeller er avviket imidlertid lite betydningsfullt, og dette forventes derfor ikke å gjøre store utslag for resultatenes relevans.

8.1.5 Feil i datasettet

Datasettene som benyttes er svært omfattende, og har i mange tilfeller vært gjennom diverse justeringer fra sin opprinnelige form. Gjennom arbeidsprosessen har enkelte feil i rådatasettene blitt identifisert og rettet. Enkelte av disse feilene, som for eksempel et manglende utbytte fra Statoil i 2008, er av en størrelsesorden som alene kan gi utslag for enkelte av resultatene som beregnes. Kontrollprosessen har vært grundig, men det må likevel forventes at det fortsatt eksisterer enkelte uoppdagete feil i datagrunnlaget som benyttes. Store feil er imidlertid

betydelig lettere å identifisere, og omfanget av resterende problemer kan derfor antas å være begrenset.

8.2 Begrensninger i teknisk implementering av modellen

Enkelte momenter ved konstruksjonen av simuleringen bygger på åpenbart urealistiske forutsetninger, som er gjort for å begrense kompleksiteten i modellen. De viktigste forutsetninger som faller innunder denne kategorien vil bli drøftet kort.

8.2.1 Bruk av syntetisk referanseindeks

Den konstruerte porteføljen optimeres gjennom simuleringen i forhold til en syntetisk referanseindeks som tidvis avviker fra OSEBX. Det er sannsynligvis avvik både i forbindelse med utøvelse av skjønn fra Oslo Børs og i forbindelse med mangler i datasettet. Siden det er avvik mellom den syntetiske og faktiske referanseindeksen, innebærer det at den målte tilpasningsevnen ikke nødvendigvis er representativ for tilpasningsevnen med hensyn på OSEBX. Manglende data på kapitalnedsettelse er en svakhet som forårsaker systematiske avvik mellom OSEBX og DSR. Den relative volatiliteten mellom OSEBX og DSR er imidlertid kun på 0,47 %, noe som indikerer at dette ikke er et vesentlig problem.

8.2.2 Forutsetning om at handler skjer umiddelbart ved dagens begynnelse

I simuleringsmodellen skjer dagens handler i et selskap umiddelbart ved dagens begynnelse, og til konstant pris. Dette innebærer at aksjene som handles i sin helhet blir gjenstand for avkastningen i selskapet samme dag, som i realiteten ikke ville være tilfellet for store ordre. Priseffekten av handlene tas imidlertid indirekte høyde for gjennom beregningen av markedseffekten.

8.2.3 Forutsetning om umiddelbar virkning av kontanttransaksjoner

I modellen antas det at kontanttransaksjoner fra utbytter, emisjoner og oppkjøpsaktivitet vil være tilgjengelig for allokering første dagen etter at hendelsen har gitt utslag i prisen. Dette vil ikke alltid vil være tilfellet. Spesielt vil omstendigheter rundt oppkjøp gjerne innebære en periode mellom hendelsen og kontantstrømmen, som betyr at modellens håndtering ikke er realistisk. I effektive finansmarkeder vil det imidlertid være mulig å «bridge» slike transaksjoner gjennom å

lånefinansierte kapitalbehovene i en mellomperiode, slik at det likevel vil være mulig å oppnå tilnærmet like posisjoner som i modellen.

8.2.4 Forutsetning om ubegrenset likviditet i obligasjonsmarkedet

I forbindelse med rebalanseringene i simuleringen tas kun likviditetsbegrensningen i aksjemarkedet med i betraktning. I realiteten vil det ikke allted være mulig å flytte ubegrensede mengder med kapital inn og ut av obligasjonsmarkedet uten at det får betydelige prisutslag. Denne svakheten innebærer at enkelte av rebalanseringene i modellen mest sannsynlig ville tatt lengre tid eller medført større kostnader. Dette vil spesielt gjelde i perioder med ustabilitet i markedene som under finanskrisen i 2008.

8.3 Andre begrensninger

Utover den tekniske implementeringen av simuleringen, har modellen i mange tilfeller en forvaltningstilnærming som ikke ville være realistisk i et virkelig marked. Dette gjelder både for forvaltningen av DKP, og i forventningen til andre aktører.

Modellen har en forenklet tilnærming med hensyn til handelsmønsteret som simuleres, ved at referanseindeksen tilnærmes slavisk i alle tilfeller. I realiteten vil en passiv forvalter trolig kunne gjøre enkelte fordelaktige avvik fra en slik strategi. Et eksempel på et slikt avvik er å gjøre forhåndskjøp av selskaper som med overveiende sannsynlighet vil bli inkludert i kommende indeksendring.

Videre er modellen urealistisk i sin oppfatning av finansmarkedene, gjennom at den ikke innkalkulerer reaksjoner på FTFs tilpasninger. Ved den modellerte forvaltningsstrategien vil det som tidligere diskutert være åpenbare muligheter for utnyttelse. Omfanget av slik aktivitet vil kunne bli betydningsfullt, og er i tillegg vanskelig å unngå uten å måtte akseptere store avvik fra referansens sammensetning.

8.4 Totalvurdering av begrensninger

Simuleringen har flere begrensninger som det er viktige å ta i betraktning ved tolkningen av analysens resultater. Totalt vurderes svakhetene i datagrunnlaget, og i den tekniske

implementeringen av simuleringsmodellen, å være av begrenset omfang. Forutsetningene om manglende tilpasning fra andre aktører i markedet er imidlertid urealistisk, og er av stor betydning med hensyn til gjennomførbarheten til den simulerte forvaltningsstrategien.

9. Konklusjon

En fullstendig passiv forvaltning av SPN har tidligere blitt avvist med bakgrunn i fondets størrelse og de impliserte likviditetsutfordringene dette medfører. Denne utredningen har hatt som formål å undersøke i hvilken grad en passiv investeringsstrategi er gjennomførbare, og hvilke implikasjoner det vil medføre.

Simuleringsmodellen viser at det er mulig å gjennomføre en replikering av referanseindeksen med en annualisert relativ volatilitet på 0,6 % for den norske aksjeporteføljen. Mesteparten av volatiliteten kommer i forbindelse med finanskrisen i 2008, og relativ volatilitet er derfor betydelig lavere i resten av perioden. Den relative volatiliteten fra simuleringen ville medført en halvering av den historiske relative volatiliteten for totalporteføljen til SPN.

Beregnet relevante kostnader av markedseffekten var gjennomsnittlig 3,49 bp av aksjeporteføljeverdien per år. Kostnader knyttet til driften av en aktiv portefølje, vil imidlertid falle vekk.

En positiv relativ volatilitet vil gi grunnlag for en forventning om positiv alfa. Simuleringen gir en positiv alfa på 0,19 %, inkludert kostnader fra markedseffekten. Dette vil imidlertid ikke være nok til å rettferdiggjøre det observerte risikonivået, i henhold til utredningens benyttede rammeverk.

Videre er simuleringen basert på en forenklet oppfatning av andre aktører i aksjemarkedet. Det er grunn til å forvente at en passiv forvaltningsstrategi vil lede til opportunistisk tilpassning av andre aktører, som vil medføre økte kostnader for FTF. Denne utredningen kan derfor med fordel suppleres med forskning på mulige forsvarsmekanismer mot utnyttelse av denne typen.

På bakgrunn av overnevnte momenter, vil en passiv forvaltning av SPN frarådes.

10. Litteraturliste

- Aker Solution. (2011, 04 06). *Foreslått fisjon av Aker Solutions; offentliggjøring av informasjonsdokument*. Hentet fra <http://www.akersolutions.com/en/Global-menu/Media/Press-Releases/All/2011/Foreslatt-fisjon-av-Aker-Solutions-offentliggjoring-av-informasjonsdokument/>
- Almgren, R., Thum, C., Hauptmann, E., & Li, H. (2005, May 10). *Direct Estimation of Equity Market Impact*. Hentet fra <http://www.cims.nyu.edu/~almgren/papers/costestim.pdf>
- Amadeus. (u.d.). Børsprosjektet NHH. *Datarapportering fra Oslo Børs*. Bergen.
- Bakken, J. B. (2014, November 11). *Forutså oljeprisfall*. Hentet fra Dagens Næringsliv: <http://www.dn.no/nyheter/finans/2014/11/11/2151/Oljefondet/foruts-oljefallet>
- Byberg, Ø. (2012, November 20). *DNO-glipp for Folketrygdfondet*. Hentet fra Hegnar: <http://www.hegnar.no/bors/artikkel458816.ece>
- e24. (2009, 09 25). *Kursløft etter emisjon*. Hentet fra <http://e24.no/makro-og-politikk/kongsberg-automotive/kursloeft-etter-emisjonssuksess-i-kongsberg-automotive/3288895>
- Euro Investor. (2010, 12 10). *Oslo Børskommentar*. Hentet fra <http://www.euroinvestor.no/nyheter/2010/12/10/oslo-boerskommentar-gjensidige-flat-etter-boersnotering/11478140>
- Finansdepartementet. (2012). *Meld. St. 27: Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2012*. Oslo: Finansdepartementet.
- Finansdepartementet. (2014, 11 20). *Lovdata*. Hentet fra Mandat for forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge: <http://lovdata.no/forskrift/2010-12-21-1790>
- Focardi, S. M., & Fabozzi, F. J. (2004). *The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Folketrygdfondet. (2010, Desember 1). *Publikasjoner om Statens Pensjonsfond*. Hentet fra Regjeringen.no: <http://www.regjeringen.no/upload/FIN/Statens%20pensjonsfond/2011/brevfolketrygdfondet.pdf>
- Folketrygdfondet. (2014a, 11 17). *Folketrygdfondet*. Hentet fra Historien: <http://www.folketrygdfondet.no/historien/category243.html>

- Folketrygdfondet. (2014b, 11 3). *Folketrygdfondet*. Hentet fra Rammeverk:
<http://www.folketrygdfondet.no/getfile.php/Dokumenter/Virksomhetstyring/Strategisk%20plan%20FTF.pdf>
- Folketrygdfondet. (2014c). Hentet fra Årsrapport 2013:
<http://www.folketrygdfondet.no/arsrapport-2013/category425.html>
- Folketrygdfondet. (2014c). Datasett: OSEBX-veker. Oslo: Kontaktperson: Jørn Nilsen.
- Harris, L. (2003). *Trading & Exchanges*. New York: Oxford University Press.
- Hydro. (2007). *Kapitalnedsettelse*. Hentet fra <http://www.hydro.com/no/Hydro-i-Norge/Pressesenter/Nyheter/Pressemeldinger/2007/Kapitalnedsettelse2/>
- Johnsen, T. (2011, Mars 21). *Publikasjoner om Statens Pensjonsfond*. Hentet fra [regjeringen.no: http://www.regjeringen.no/upload/FIN/Statens%20pensjonsfond/2011/tore_johnsen.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FIN/Statens%20pensjonsfond/2011/tore_johnsen.pdf)
- Kongsberg Automobil. (2009). *Innkallelse til ordinær generalforsamling*. Hentet fra <http://hugin.info/135828/R/1339659/319970.pdf>
- Malo, P., & Pennamen, T. (2010, March 21). Reduced form modeling limet order markets. København, Danmark.
- Netfonds. (2005). *Ekstraordinær generalforsamling i Q-Free ASA*. Hentet fra <http://quotes.hegnar.no/release.php?id=20051014.OBI.4161>
- Norsk Hydro. (2007, 09 27). *StatoilHydro – plan for gjennomføring av sammenslåingen*. Hentet fra <http://www.hydro.com/no/Hydro-i-Norge/Pressesenter/Nyheter/Pressemeldinger/2007/StatoilHydro--plan-for-gjennomforing-av-sammenslaingen/>
- Norsk Hydro. (2008). *Pressemelding nytt utbytte*. Hentet fra <http://www.hydro.com/no/Hydro-i-Norge/Pressesenter/Nyheter/Pressemeldinger/2008/Generalforsamlingen-vedtar-utbytte-pa-500-kroner-per-aksje/>
- Norwegian Property. (2010). *Annual Report 2009*. Hentet fra [file:///lire/Stud\\$/S106243/My%20Documents/NPRO%20%20C3%85rsrapport%202009.pdf](file:///lire/Stud$/S106243/My%20Documents/NPRO%20%20C3%85rsrapport%202009.pdf)
- Orkla. (2014). *Utbytte*. Hentet fra <http://www.orkla.no/Investor/Aksjen/Utbytte-og-egne-aksjer>
- OSEBX. (2014, 11 26). Hentet fra Oslo Børs hjemmeside:
http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/stockIndexOverview?newt__ticker=OSEBX
- Oslo Børs. (2009, 09 26). *New Web*. Hentet fra <http://www.newsweb.no/newsweb/search.do?searchSubmitType=searchtype.pdf&messageId=241249>

- Oslo Børs. (2014a, 11 7). *Oslo Børs*. Hentet fra Aksjeindekser: [http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Produkter-og-tjenester/Markedsdata/Indekser/Aksjeindekser/\(tab\)/1](http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Produkter-og-tjenester/Markedsdata/Indekser/Aksjeindekser/(tab)/1)
- Oslo Børs. (2014b, 11 7). *Oslo Børs*. Hentet fra Listeendringer: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/Listeendringer>
- Oslo Børs News Web. (2009, 06 11). *News Web*. Hentet fra <http://www.newsweb.no/newsweb/search.do?searchSubmitType=searchtype.pdf&messageId=239668>
- Oslo Børs News Web. (2010, 06 15). *News Web*. Hentet fra <http://www.newsweb.no/newsweb/search.do?searchSubmitType=searchtype.pdf&messageId=262669>
- Prosafe. (2009). *Annual Report 2008*. Hentet fra <http://www.prosafe.com/getfile.php/2008%20annual%20report/PDF%20filer/Annual%20Report/Annual%20report%202008>
- Rashkovich, V., & Verma, A. (2012). Trade Cost: Handicapping on PAR. *Journal of Trading, Fall2012 Volume 7 Number 4*.
- Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2003). *Investment Analysis & Portfolio Management*. Mason, Ohio: Thomson South-Western.
- SAS ASA. (2011). *SAS Annual Report 2010*. Hentet fra <http://www.sasgroup.net/en/sas-annual-report-2010/>
- SeaDrill. (2007). *Annual Report 2007*. Hentet fra <http://www.seadrill.com/ShowFile.ashx?FileInstanceId=42e41b11-7615-459e-a56f-a0ea845e7193>
- SeaDrill. (2010). *Annual Report 2009*. Hentet fra <http://www.seadrill.com/ShowFile.ashx?FileInstanceId=86cd2d18-a6d2-422c-873b-77a6374b0d6c>
- Sørensen, L. Q., & Nagy, Z. (2010, Desember). *Publikasjoner om Statens Pensjonsfond; MSCI*. Hentet fra Regjeringen.no: http://www.regjeringen.no/Upload/FIN/Statens%20pensjonsfond/2011/riskmetrics_spn.pdf
- Statoil. (2010). *Specific issues regarding SFR*. Hentet fra <http://www.statoil.com/AnnualReport2011/en/Sustainability/TheContextOfOurReporting/MidstreamAndDownstreamProducts/Pages/SpecificIssuesRegardingSFR.aspx>
- Statoil. (2011). *Annual Report 2010*. Hentet fra <http://www.statoil.com/AnnualReport2010/en/Pages/frontpage.aspx>

Statoil. (2014). *Investor Relation*. Hentet fra
<http://www.statoil.com/no/investorcentre/share/dividendpolicy/pages/dividendamounts.aspx>

Statoil Fuel& Retail. (2011). *Annual Report 2010*. Hentet fra
http://www.statoilfuelretail.com/en/newsandmedia/news/Pages/HuginPressRelease_1499733.aspx

Stocklink. (2006, 01 23). *SeaDrill henter 5 milliarder*. Hentet fra
<http://stocklink.no/Article.aspx?id=21542>

Telenor. (2014a). *Utbytte*. Hentet fra <http://www.telenor.com/no/investorer/utbytte/>

Telenor. (2014b). *Tilbakekjøp av aksje*. Hentet fra
<http://www.telenor.com/no/investorer/aksjen/tilbakekjop/>

11. Vedlegg

Vedlegg A: Manuelle endringer i datasett

| Datasett | Type | Selskap | Dato | Endring | Kilde |
|-----------------|-----------------|----------------|-------------|---|------------------------------|
| Amadeus | Retting av feil | STL | 15.09.2010 | Antall aksje endres til 2 147 483 647, til tross for at årsrapporten oppgir 3 188 647 103 aksje. Endrer til 3 188 647 103 aksje i henhold til årsrapporten. | (Statoil, 2011) |
| Amadeus | Justering | SFR | 15.09.2010 | Inkalkulere IPO samme dag for SFR (egentlig notert 22/9) | (Statoil Fuel& Retail, 2011) |
| Amadeus | Justering | SFR | 15.09.2010 | Har tilbakeskrevet shares issued og pris fra første dagen sånn at vi kan stå oppført med en balanse i SFR med en gang de skilles ut. | |
| Amadeus | Retting av feil | SFR | 02.10.2010 | Sto ikke oppført med noen aksje. Endret til 300 000 000 i henhold til årsrapport. | (Statoil Fuel& Retail, 2011) |
| Amadeus | Retting av feil | PRO | 19.02.2007 | Endret pris fra NOK 153 til NOK 39 (tilsvarende dagen før), fordi markedsverdien ikke skal endres av stock split. | |
| Amadeus | Retting av feil | FARA | 04.01.2010 | Prisen som var oppført var en adjusted pris til NOK 4. Justerer til riktig pris: NOK 0,94 | |
| Amadeus | Retting av feil | EVRY | 04.01.2010 | Prisen som var oppført var en adjusted pris til NOK 20. Justerer til riktig pris: NOK 23,7 | |
| Amadeus | Retting av feil | SAS | | Generic-pris var oppført som "adjusted" i første halvdel av 2010. Fikk tilsendt riktige priser fra børsen. | |
| Amadeus | Retting av feil | SAS | 08.04.2010 | Antall aksje hadde ikke blitt oppdatert etter emisjonen. Lagt inn riktig nye aksje: 7,4mrd. | (SAS ASA, 2011) |
| Amadeus | Retting av feil | NOD | 04.01.2010 | Generic-pris var oppført som "adjusted" i første halvdel av 2010. Justerte denne prisen. | |
| Amadeus | Retting av feil | GJF | 10.12.2010 | Antall aksje legges inn fra IPO-salget 10. des, i stedet for 15. des. | (Euro Investor, 2010) |

| | | | | | |
|----------------------------|-------------------|----------|------------|--|----------------------------|
| Amadeus | Justering | GJF | 09.12.2010 | Legger inn åpningspris på IPOen fra 10. des, som sluttpris 9. des, for å finne return neste dag. | (Euro Investor, 2010) |
| Amadeus | Retting av feil | STL | 21.05.2008 | Utbytte 8,5 per statoilaksje, som ikke var lagt inn | (Statoil, 2014) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | SDRL | 22.01.2006 | Emisjon lagt til | (Stocklink, 2006) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | SDRL | 04.02.2006 | Emisjon lagt til | (SeaDrill, 2007) |
| Amadeus | Justering | MHG | 22.03.2006 | Merger med Pan Fish og Marine Harvest, var ikke lagt til | |
| Amadeus | Retting av feil | MHG | 02.01.2014 | Antall aksje er feil. | |
| Amadeus | Justering | FAST | 16.05.2008 | Opprettholde prisen frem til 16. mai (samt utestående aksje) | |
| Amadeus | Justering | Prosafe | 16.05.2008 | Splittet i to forskjellige selskap. Lagt til i utbytte (utbetaling) | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | SeaDrill | 03.01.2011 | Lagt inn emisjon | (SeaDrill, 2010) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | SDRL | 12.05.2011 | Emisjon, nye shares 25mill, adjgenericreturn 0%: differansen ved return er derav lagt som emisjon | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | NPRO | 27.08.2009 | Emisjon som ikke var registrert: 200mill noe aksje | (Norwegian Property, 2010) |
| Amadeus | Retting av feil | TEL | 09.05.2008 | Det ble betalt utbytte denne dagen, ikke registrert i Amadeus | (Telenor, 2014a) |
| Amadeus | Retting av feil | NHY | 06.05.2008 | Registrerer manglede utbytte: 5 NOK | (Norsk Hydro, 2008) |
| Amadeus | Retting av feil | ORK | 25.04.2008 | Registrerer manglede utbytte | (Orkla, 2014) |
| Amadeus | Retting av feil | Archer | 26.11.2010 | Ingen utestående aksje, har derfor kopierte opp aksje fra den første registreringen | |
| Amadeus | Retting av feil | AFG | 05.01.2010 | Split allerede fra 5.januar 2010, her kommer det for sent. Kan øke antall aksje eller prisen. Her økte vi aksjene. | |
| Amadeus | Retting av feil | NHY | 04.01.2010 | Oppdatert generic priser, feil i amadeus (hadde ajgeneric priser) | |
| Amadeus | Retting av feil | REC | 04.01.2010 | Oppdatert generic priser, feil i amadeus (hadde ajgeneric priser) | |
| Amadeus | Retting av feil | AKBM | 04.01.2010 | Oppdatert generic priser, feil i amadeus (hadde ajgeneric priser) | |
| Amadeus | Retting av feil | Aqua | 04.01.2010 | Rettet prisen. Prisen lå inne som adjusted | |

| | | | | | |
|----------------------------|-------------------|--------|------------|--|-----------------------------|
| Amadeus | Retting av feil | BIOTEC | 04.01.2010 | Rettet prisen. Prisen lå inne som adjusted | |
| Amadeus | Retting av feil | DIAG | 04.01.2010 | Rettet prisen. Prisen lå inne som adjusted | |
| Amadeus | Retting av feil | PAR | 04.01.2014 | Oppdatert generic priser, feil i amadeus (hadde ajgeneric priser) | |
| Amadeus | Retting av feil | PLCS | 04.01.2010 | Rettet prisen. Prisen lå inne som adjusted | |
| Amadeus | Justering | SDRL | 14.04.2010 | Emisjon flyttes fra 12. til 14. april. Avvik fra emisjonsarket og amadeus informasjon. | |
| Amadeus | Justering | NPRO | | Antall akkse økes før selve emisjonsdatoen. Flytter derfor akkseøkningen til 30. sep | |
| Amadeus | Retting av feil | DNO | 22.09.2009 | Mangler pris på adjgeneric 22. og 23. sep 2009, vertifiserer at aksjen stupte 46 % på børs 24. sep | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Justering | KOA | 25.09.2009 | Flytter emisjon fra 30. til 25. sep, da det er der den gir utslag på børs | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | NPRO | 30.09.2009 | Økte emisjonene. FEIL. | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Justering | MHG | 02.01.2013 | Emisjonen var registrert på 19. desember 2012, men aksjene endres ikke før jan 2013 | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Justering | REC | 22.06.2012 | Emisjon fra 30. juli til 22. juni | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | FBU | 14.07.2009 | Lagt inn emisjon | (Oslo Børs, 2009) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | KOA | 01.09.2009 | Lagt inn emisjon | (Kongsberg Automobil, 2009) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | KOA | 25.09.2009 | Lagt inn emisjon | (e24, 2009) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | NOD | 15.06.2010 | Lagt inn emisjon | (Oslo Børs News Web, 2010) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | GOGL | 04.02.2009 | Lagt inn emisjon | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | NPRO | 11.06.2009 | Lagt inn emisjon | (Oslo Børs News Web, 2009) |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | PAR | 26.05.2010 | Lagt inn emisjon | |
| Oslo Børs Emisjoner | - Retting av feil | GOGL | 03.04.2009 | Lagt inn emisjon | |
| Amadeus | Justering | TEL | 01.08.2006 | Lagt til kapitalnedsettelse | (Telenor, 2014b) |
| Amadeus | Justering | NHY | 13.09.2007 | Lagt til kapitalnedsettelse | (Hydro, 2007) |
| Amadeus | Justering | TEL | 01.09.2011 | Lagt til kapitalnedsettelse | (Telenor, 2014b) |
| Amadeus | Justering | TEL | 14.08.2013 | Lagt til kapitalnedsettelse | (Telenor, 2014b) |

Vedlegg B: Justering for salg og sammenslåinger

| Dato | Type | Selskap | Justering | |
|------------|------|---------|-------------------------|--|
| 16.11.2005 | Sale | CATCH | Selges til utgangsverdi | |
| 02.12.2005 | Sale | KVI | Selges til utgangsverdi | |
| 05.12.2005 | Sale | FIND | Selges til utgangsverdi | |
| 26.01.2006 | Sale | IBAS | Selges til utgangsverdi | |
| 15.03.2006 | Sale | OPC | Selges til utgangsverdi | |
| 26.04.2006 | Sale | SME | Selges til utgangsverdi | |
| 29.05.2006 | Sale | VIS | Selges til utgangsverdi | |
| 08.06.2006 | Sale | OSLO | Selges til utgangsverdi | |
| 12.06.2006 | Sale | NEXT | Selges til utgangsverdi | |
| 27.06.2006 | Sale | FJO | Selges til utgangsverdi | |
| 29.06.2006 | Sale | GRE | Selges til utgangsverdi | |
| 19.10.2006 | Sale | NER | Selges til utgangsverdi | |
| 05.03.2007 | Sale | SIN | Selges til utgangsverdi | |
| 11.05.2007 | Sale | TAT | Selges til utgangsverdi | |
| 29.08.2007 | Sale | ALX | Selges til utgangsverdi | |
| 05.09.2007 | Sale | SST | Selges til utgangsverdi | |
| 21.09.2007 | Sale | EXPERT | Selges til utgangsverdi | |
| 08.10.2007 | Sale | NORGAN | Selges til utgangsverdi | |
| 16.05.2008 | Sale | FAST | Selges til utgangsverdi | |
| 02.07.2008 | Sale | OCR | Selges til utgangsverdi | |
| 09.07.2008 | Sale | PRO | Selges til utgangsverdi | |
| 09.07.2008 | Sale | TPO | Selges til utgangsverdi | |
| 16.07.2008 | Sale | GAS | Selges til utgangsverdi | |
| 15.10.2008 | Sale | SUO | Selges til utgangsverdi | |
| 16.10.2008 | Sale | AVO | Selges til utgangsverdi | |
| 20.10.2008 | Sale | VME | Selges til utgangsverdi | |
| 29.01.2009 | Sale | AKY | Selges til utgangsverdi | |
| 10.02.2009 | Sale | WAVE | Selges til utgangsverdi | |
| 13.03.2009 | Sale | SOI | Selges til utgangsverdi | |
| 01.04.2009 | Sale | TAD | Selges til utgangsverdi | |
| 30.10.2009 | Sale | NORMAN | Selges til utgangsverdi | |
| 11.11.2009 | Sale | STP | Selges til utgangsverdi | |
| 20.01.2010 | Sale | TCO | Selges til utgangsverdi | |
| 20.04.2010 | Sale | TAA | Selges til utgangsverdi | |
| 11.01.2011 | Sale | CRU | Selges til utgangsverdi | |
| 01.02.2011 | Sale | PAR | Selges til utgangsverdi | |
| 20.07.2011 | Sale | MAMUT | Selges til utgangsverdi | |

| | | | | |
|-------------------|----------|--------|---|-----------------------|
| 08.11.2011 | Sale | KOM | Selges til utgangsverdi | |
| 22.11.2011 | Sale | ASD | Selges til utgangsverdi | |
| 23.02.2012 | Sale | FBU | Selges til utgangsverdi | |
| 09.05.2012 | Sale | KVE | Selges til utgangsverdi | |
| 02.07.2012 | Sale | SFR | Selges til utgangsverdi | |
| 05.07.2012 | Sale | AIK | Selges til utgangsverdi | |
| 22.08.2012 | Sale | ORO | Selges til utgangsverdi | |
| 31.08.2012 | Sale | GOL | Selges til utgangsverdi | |
| 16.01.2013 | Sale | AKBM | Selges til utgangsverdi | |
| 01.02.2013 | Sale | PRON | Selges til utgangsverdi | |
| 04.03.2013 | Sale | FARA | Selges til utgangsverdi | |
| 29.04.2013 | Sale | RIE | Selges til utgangsverdi | |
| 14.05.2013 | Sale | NLPR | Selges til utgangsverdi | |
| 10.07.2013 | Sale | IMAREX | Selges til utgangsverdi | |
| 12.08.2013 | Sale | JSHIP | Selges til utgangsverdi | |
| 07.11.2013 | Sale | MORPOL | Selges til utgangsverdi | |
| 10.03.2014 | Sale | ALGETA | Selges til utgangsverdi | |
| 18.03.2014 | Sale | COP | Selges til utgangsverdi | |
| 20.06.2014 | Sale | BWG | Selges til utgangsverdi | |
| 16.12.2005 | Merger | FARA | Q-free-eierne får 100 % av FARA-aksjene. | (Netfonds, 2005) |
| 30.06.2006 | Demerger | TPO | Spin-off fra BGS, får eierandel | (Prosafe, 2009) |
| 01.10.2007 | Merger | STL | Hydro-eierne får 33.74 % av det sammenslåtte selskapet, mens STL-eierne får resten. | (Norsk Hydro, 2007) |
| 15.09.2010 | Merger | SFR | Statoil-eierne får 56 % av SFR-aksjene. (STL eier 54 %) | (Statoil, 2010) |
| 08.07.2011 | Merger | KVAER | Aker-eierne får 100 % av KVAER-aksjene. | (Aker Solution, 2011) |

Vedlegg C: Gjennomgang av beregninger i simuleringsmodellen

I dette vedlegget inkluderes beregningene som ligger til grunn for simuleringen som er presentert i kapittel 5.4.

Beregning av avvik

Først beregnes inneværende periodes avvik fra optimal beholdning for hvert selskap. Avvikene defineres slik:

$$\Delta v_{i,t} = \hat{v}_{i,t-1} - v_{i,t-1}$$

$\Delta v_{i,t}$ er kroneverdien av differansen mellom den optimale og den faktiske porteføljens beholdning av et selskap. v er sluttverdien av den konstruerte porteføljen på tidspunkt t . Grunnen til at beholdningene fra periode $t-1$ benyttes er at investeringsbeslutningene må tas på dette tidspunktet. Det kan tolkes som at investoren beslutter dagens investeringer etter børsens stengtid i går. Avvikene er dermed definert som avviket mellom porteføljene ved inngangen av periode t . En positiv differanse innebærer at investoren vil ønske å øke beholdningen av selskapet, mens en negativ differanse antyder et salg. Siden den optimale porteføljen er beregnet til samme verdi som den konstruerte porteføljen har vi at

$$\sum_{i=1}^n \Delta v_{i,t} = 0$$

Ved å gjennomføre samtlige ønskede handler vil DKP bli en perfekt replikering av DSR.

Inkorporering av handelsrestriksjoner

Avvikene vil fungere som ønskede handler, men vil ikke alltid kunne gjennomføres i sin helhet. For hvert selskap beregnes gjennomførbare ønskede handler (γ) ved å sette avvik opp mot de ulike handelsrestriksjonene som kan gjøre seg gjeldende. Formelen er som følger:

$$\gamma_{i,t} = d_{i,t} * z_{i,t} + (1 - d_{i,t}) * c_{i,t}$$

Der $d_{i,t}$ er en dummy-variabel som er 1 dersom $\Delta v_{i,t} \geq 0$ og 0 dersom $\Delta v_{i,t} < 0$. Det følger at $\gamma_{i,t}$ blir lik $z_{i,t}$ for selskaper som er undervektet og $c_{i,t}$ for selskaper som er overvektet. For undervektede selskaper har vi at

$$z_{i,t} = \text{MIN}(\Delta v_{i,t}, \ddot{A}_{i,t}, (P_{i,t} * q_{i,t}) * \ddot{A}_{i,t} - v_{i,t-1})$$

Der $\ddot{A}_{i,t}$ er grensen på 10 % av tillatt omsetning i selskapet i perioden, målt i kroner og $\ddot{A}_{i,t}$ er grensen for maksimalt eierskap, satt til 15 %. Totalt innebærer dette at gjennomførbare ønskede handler i undervektede selskaper blir det minste av:

1. Avviket mellom nåværende og optimal beholdning
2. Maksimal handel jamfør handelsbegrensningen på 10 % av daglig omsetning
3. Den beholdningsøkningen som vil medføre en eierandel på 15 %

For overvektede selskaper har vi at:

$$c_{i,t} = -\text{MIN}(-\Delta v_{i,t}, -\ddot{A}_{i,t}, v_{i,t-1})$$

Der $-\ddot{A}_{i,t}$ er maksimalt tillatt salg i selskapet som følge av handelsbegrensningen på 10 % og $v_{i,t-1}$ er beholdningen av selskapet ved utgangen av forrige periode. Totalt innebærer dette at gjennomførbare ønskede handler i overvektede selskaper blir det minste av:

1. Avviket mellom nåværende og optimal beholdning
2. Maksimal handel jamfør handelsbegrensningen på 10 % av daglig omsetning
3. Beholdningen ved utgangen av forrige periode, slik at negativt eierskap ikke tillates

Allokering av faktiske handler

Som forklart i kapittel 5 vil det som følge av handelsrestriksjonene ofte oppstå avvik mellom totalt ønskede salg og totalt ønskede kjøp.

Siden det ikke er samsvar mellom ønskede gjennomførbare kjøp og ønskede gjennomførbare salg vil den minste av disse to for en periode gjøres gjeldende. Kjøpsgjennomføringsgrad defineres som følger:

$$g_t = \frac{MIN(\sum_{i=0}^n c_{i,t}, \sum_{i=0}^n z_{i,t})}{\sum_{i=0}^n c_{i,t}}$$

Salgsgjennomføringsgrad defineres slik:

$$h_t = \frac{MIN(\sum_{i=0}^n c_{i,t}, \sum_{i=0}^n z_{i,t})}{\sum_{i=0}^n z_{i,t}}$$

Hvis begrensningen tilsier at det bør kjøpes aksjer for 10 millioner og selges aksjer for 30 millioner vil det derfor kjøpes og selges aksjer for 10 millioner, mens det vil være 20 millioner med ønskede salgstransaksjoner innenfor begrensningsrammen som ikke gjennomføres fordi det ikke eksisterer ønskede motstående kjøpstransaksjoner. I dette tilfellet vil kjøpsgjennomføringsgraden være 100 % (10 millioner / 10 millioner) mens salgsgjennomføringsgraden vil være 33 % (10 millioner / 30 millioner). Faktisk gjennomførte ønskede handler i et selskap beregnes dermed som:

For kjøpstransaksjoner: $y_{i,t} = \gamma_{i,t} * g_t$

For salgstransaksjoner: $y_{i,t} = \gamma_{i,t} * h_t$

Der g_t er kjøpsgjennomføringsgrad og h_t salgsgjennomføringsgrad. Hvilken av formlene som anvendes avgjøres av hvorvidt det skal utføres kjøp eller salg i det enkelte selskap.

I tillegg til balanseringen mellom kjøps- og salgstransaksjoner vil kjøps- og salgsgjennomføringsgraden ta hensyn til kontanttransaksjoner som forklart i kapittel 5.

Markedseffekten

Markedseffekten i kroneverdi beregnes daglig for hvert selskap etter følgende formel:

$$I_{i,t} = -\eta * \sigma_{i,t} * \left(\frac{|t_{i,t}|}{T_{i,t} * P_{i,t} * D_{i,t}} \right)^\delta * |T_{i,t}|$$

Der η og δ er parametre hentet fra Almgrens modell, $\sigma_{i,t}$ er daglig volatilitet for selskapet beregnet for hvert minutt og D er handelsdurasjonen i dager. For en nærmere forklaring av rammeverkets virkemåte, se kapittel 2.

Vedlegg D: Variabeloversikt

| Variabel / Konstant | Forklaring |
|---------------------|---|
| Fotskrift i | Benevning av selskapsnummer, fra 1-146, sorter alfabetisk etter ticker. |
| Fotskrift t | Benevning av periode, fra 1-2456. Hver periode svarer til en handelsdag på børsen, og tidsrommet mellom perioder vil derfor variere. |
| $P_{i,t}$ | Sluttprisen til aksjen i selskap i , i periode t . |
| $Q_{i,t}$ | Totalt antall utestående aksjer i selskap i , ved utgangen av periode t . |
| $\tilde{q}_{i,t}$ | Antall aksjer av selskap i ved utgangen av periode t i den syntetiske referanseporteføljen. |
| $q_{i,t}$ | Antall aksjer av selskap i ved utgangen av periode t i den konstruerte porteføljen. |
| $\tilde{v}_{i,t}$ | Verdien av beholdningen av selskap i , i den syntetiske referanseporteføljen ved utgangen av periode t . |
| $v_{i,t}$ | Verdien av beholdningen av selskap i , i den konstruerte porteføljen ved utgangen av periode t . |
| \tilde{v}_t | Den samlede verdien av den syntetiske referanseporteføljen ved utgangen av periode t . |
| v_t | Den samlede verdien av den konstruerte porteføljen ved utgangen av periode t . |
| $\tilde{w}_{i,t}$ | Den prosentvise vekten selskap i utgjør av den totale syntetiske referanseporteføljen ved utgangen av periode t . |
| $w_{i,t}$ | Den prosentvise vekten selskap i utgjør av den totale konstruerte porteføljen ved utgangen av periode t . |
| J_t | Total inn- eller utgående kontantstrøm for alle selskap som følge av oppkjøp og emisjoner i periode t som andel av den syntetiske referanseporteføljens totalverdi i periode $t-1$. |
| $R_{i,t}$ | Utbyttejustert avkastning for selskap i , i periode t . |
| $\tilde{m}_{i,t}$ | Manuelt beregnede justeringer i den syntetiske referanseporteføljen, i kronebeløp, for selskap i i periode t . Kommer som følge av børsnoteringer, sammenslåinger og andre hendelser som ikke fanges opp av resterende rammeverk. |
| $S_{i,t}$ | Totalt salgsbeløp for alle aksjene i selskap i . Salget dateres til første børsdag etter siste omsetningsdag for selskapet på børsen. |

| | |
|------------------------|---|
| $E_{i,t}$ | Totalverdien av en emisjon i selskap i, i periode t. Emisjonen dateres til den første perioden med utvidet antall askjer i selskapet. |
| $\hat{w}_{i,t}$ | Verdien av beholdningen av selskap i, i den optimale porteføljen, ved utgangen av periode t. Den optimale porteføljen tilsvare verdien av den konstruerte porteføljen allokert etter den syntetiske referanseporteføljens vekter. |
| $\gamma_{i,t}$ | Den maksimale kapitalomallokeringen som det både er ønskelig å gjøre og mulig å gjennomføre, til selskap i innenfor periode t, innenfor de foreliggende handelsrestriksjonene. Positivt fortegn innebærer kjøp mens negativt fortegn svarer til salg. |
| $\ddot{A}_{i,t}$ | Grensen for tillatt omsetning i selskap i innenfor periode t. Grensen er satt til 10 % av dagens omsetning i kroner. |
| $\dot{A}_{i,t}$ | Grensen for maksimal tillatt eierandel i enkeltelskap. Grensen er satt til 15 % i FTFs mandat. |
| $\sum_{i=0}^n z_{i,t}$ | Summen av alle ønskede mulige kapitalomallokeringer i periode t, gitt at de er <i>positive</i> . Med andre ord summen av alle ønskede mulige kjøpstransaksjoner. |
| $\sum_{i=0}^n c_{i,t}$ | Summen av alle ønskede mulige kapitalomallokeringer i periode t, gitt at de er <i>negative</i> . Med andre ord summen av alle ønskede mulige salgstransaksjoner. |
| $g_{i,t}$ | Kjøpsgjennomføringsgrad er prosentandelen av ønskede gjennomførbare kjøpstransaksjoner som faktisk vil gjennomføres i perioden. Dersom de totale kjøpstransaksjonene er mindre enn de totale salgstransaksjonene vil kjøpsgjennomføringsgraden bli 100 % og ellers vil den bli kjøpstransaksjonene som andel av ønskede salgstransaksjoner. |
| $h_{i,t}$ | Salgsgjennomføringsgrad er prosentandelen av ønskede gjennomførbare salgstransaksjoner som faktisk vil gjennomføres i perioden. Dersom de totale salgstransaksjonene er mindre enn de totale kjøpstransaksjonene vil salgsgjennomføringsgraden bli 100 % og ellers vil den bli salgstransaksjonene som andel av ønskede kjøpstransaksjoner. |
| $y_{i,t}$ | Faktisk gjennomførte ønskede handler i selskap i innenfor periode t. Utover disse handlne kan (ikke-ønskede) overskuddshandler tilkomme. |

| | |
|-----------|--|
| k_t | Netto kontanttransaksjoner i løpet av periode t. Kontanttransaksjoner oppstår som følge av utbyttebetalinger, salg og emisjoner og må plasseres innen utgangen av periode t. |
| $x_{i,t}$ | Handel utover den ønskede handelen som skjer i selskap i innen periode t. Slik overskuddshandel forekommer ved over- eller underskudd av kontanter som må plasseres. |
| $t_{i,t}$ | DKPs totale handel i selskap i innenfor periode t. Positivt fortegn innebærer kjøp mens negativt fortegn tilsier salg. |
| $T_{i,t}$ | Total handel i markedet av selskap i innenfor periode t. Positivt fortegn innebærer kjøp mens negativt fortegn tilsier salg. |
| $n_{i,t}$ | Manuelt beregnede justeringer i den konstruerte porteføljen, i kronebeløp, for selskap i i periode t. Kommer som følge av børsnoteringer, sammenslåinger og andre hendelser som ikke fanges opp av resterende rammeverk. |
| $D_{i,t}$ | Varigheten, i andel av en dag, til gjennomføringen av transaksjonen i selskap i , i periode t. Parameteren brukes i beregningen av markedseffekten i Almgrens modell, og forutsettes jevnt fordelt. |

Vedlegg E: Sensitivitetsanalyser

Del 1: Sensitiviteten av ulike handelsrestriksjoner

Handelsrestriksjon = 5%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.59% | 98.1% | 93.0% | 16.9 | 77.8% | 0.0 | -3.7 | 1 | -2.79 | -6.48 |
| 2006 | 0.64% | 96.1% | 91.3% | 24.4 | 77.0% | 0.0 | -4.8 | 1 | -3.28 | -6.75 |
| 2007 | 0.49% | 96.8% | 93.6% | 24.2 | 73.5% | 0.0 | -5.5 | 1 | -3.99 | -10.23 |
| 2008 | 1.50% | 96.2% | 93.4% | 48.7 | 55.1% | 24.6 | -6.4 | 6 | -11.03 | -14.22 |
| 2009 | 0.76% | 96.1% | 92.9% | 19.9 | 67.7% | 0.0 | -9.6 | 2 | -4.51 | -10.75 |
| 2010 | 0.57% | 96.9% | 94.2% | 18.1 | 78.9% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.01 | -7.19 |
| 2011 | 0.54% | 96.5% | 93.9% | 14.2 | 77.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.25 | -6.70 |
| 2012 | 0.41% | 97.3% | 96.3% | 11.3 | 69.5% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.06 | -6.25 |
| 2013 | 0.33% | 97.4% | 94.0% | 15.6 | 65.6% | 0.0 | -6.5 | 1 | -1.14 | -5.69 |
| 2014 | 0.60% | 95.3% | 93.7% | 11.6 | 64.3% | 0.0 | -0.6 | 0 | -0.79 | -5.95 |
| Totalt | 0.72% | 96.7% | 91.3% | 205.0 | 68.7% | 24.7 | -37.3 | 12 | -3.19 | -9.19 |

Handelsrestriksjon = 15%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.30% | 99.2% | 93.3% | 18.5 | 73.7% | 0.0 | -3.8 | 1 | -5.28 | -11.22 |
| 2006 | 0.40% | 98.0% | 92.3% | 25.2 | 77.9% | 0.0 | -4.6 | 1 | -5.81 | -11.64 |
| 2007 | 0.42% | 98.3% | 95.0% | 26.3 | 70.9% | 0.0 | -5.8 | 1 | -3.76 | -8.99 |
| 2008 | 1.09% | 97.8% | 94.9% | 48.7 | 52.2% | 22.0 | -5.7 | 5 | -18.28 | -23.94 |
| 2009 | 0.62% | 97.5% | 94.6% | 18.8 | 69.9% | 0.0 | -3.7 | 1 | -8.09 | -19.07 |
| 2010 | 0.41% | 98.1% | 96.1% | 25.6 | 64.1% | 0.0 | -5.6 | 1 | -5.06 | -13.13 |
| 2011 | 0.38% | 98.0% | 94.9% | 24.8 | 69.6% | 5.0 | 0.0 | 1 | -5.13 | -14.86 |
| 2012 | 0.27% | 98.5% | 97.3% | 15.1 | 73.8% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.44 | -11.05 |
| 2013 | 0.20% | 98.7% | 96.8% | 16.5 | 68.8% | 0.0 | -6.4 | 1 | -2.22 | -10.65 |
| 2014 | 0.31% | 98.4% | 95.8% | 19.5 | 66.5% | 0.0 | -6.2 | 1 | -2.27 | -10.31 |
| Totalt | 0.51% | 98.2% | 92.3% | 239.1 | 66.8% | 27.0 | -41.8 | 13 | -5.83 | -14.68 |

Handelsrestriksjon = 20%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.27% | 99.4% | 93.4% | 18.7 | 72.2% | 0.0 | -3.9 | 1 | -6.19 | -13.04 |
| 2006 | 0.37% | 98.3% | 92.6% | 25.5 | 77.2% | 0.0 | -4.7 | 1 | -6.83 | -13.51 |
| 2007 | 0.36% | 98.6% | 95.2% | 26.1 | 71.5% | 0.0 | -5.6 | 1 | -4.17 | -10.04 |
| 2008 | 1.04% | 98.1% | 94.9% | 51.0 | 51.0% | 22.1 | -5.7 | 5 | -22.17 | -27.67 |
| 2009 | 0.62% | 97.7% | 94.7% | 19.1 | 69.5% | 0.0 | -3.8 | 1 | -9.53 | -22.01 |
| 2010 | 0.40% | 98.3% | 96.0% | 26.3 | 64.2% | 0.0 | -5.6 | 1 | -6.00 | -15.17 |
| 2011 | 0.34% | 98.3% | 95.0% | 25.7 | 70.9% | 5.0 | 0.0 | 1 | -5.67 | -15.82 |
| 2012 | 0.23% | 98.8% | 97.6% | 15.0 | 73.2% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.79 | -12.64 |
| 2013 | 0.19% | 98.9% | 97.0% | 18.0 | 67.9% | 0.0 | -6.4 | 1 | -2.87 | -12.59 |
| 2014 | 0.32% | 98.6% | 95.9% | 21.6 | 63.6% | 0.0 | -7.6 | 1 | -2.89 | -11.86 |
| Totalt | 0.49% | 98.5% | 92.6% | 246.9 | 66.1% | 27.1 | -43.3 | 13 | -6.91 | -16.84 |

Del 2: Sensitiviteten av ulike rebalanseringstriggere

Rebalanseringstrigger = +-2.5%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.31% | 99.0% | 93.1% | 18.1 | 72.9% | 0.0 | -3.8 | 2 | -4.03 | -8.75 |
| 2006 | 0.50% | 97.3% | 92.1% | 36.1 | 69.3% | 3.0 | -10.6 | 5 | -8.24 | -11.46 |
| 2007 | 0.41% | 97.8% | 94.5% | 29.9 | 65.5% | 2.6 | -6.1 | 3 | -7.60 | -15.22 |
| 2008 | 1.30% | 97.4% | 94.6% | 55.2 | 46.7% | 26.6 | -6.9 | 10 | -16.32 | -18.51 |
| 2009 | 0.65% | 97.0% | 94.2% | 30.1 | 57.9% | 3.3 | -10.9 | 7 | -11.65 | -17.77 |
| 2010 | 0.50% | 97.6% | 95.5% | 35.2 | 57.2% | 5.9 | -9.2 | 5 | -6.07 | -11.01 |
| 2011 | 0.45% | 97.5% | 94.8% | 26.8 | 64.7% | 6.2 | -2.5 | 2 | -4.01 | -10.84 |
| 2012 | 0.35% | 97.8% | 96.6% | 26.8 | 61.8% | 2.7 | -7.6 | 3 | -3.88 | -9.80 |
| 2013 | 0.22% | 98.4% | 96.6% | 17.9 | 72.8% | 0.0 | -3.9 | 1 | -1.93 | -8.01 |
| 2014 | 0.31% | 98.1% | 96.2% | 15.9 | 69.5% | 0.0 | -4.1 | 1 | -1.52 | -8.20 |
| Totalt | 0.59% | 97.8% | 92.1% | 292.0 | 61.3% | 50.4 | -65.6 | 39 | -6.53 | -13.01 |

Rebalanseringstrigger = +-7.5%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.30% | 99.1% | 93.1% | 13.0 | 82.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.74 | -8.30 |
| 2006 | 0.52% | 97.2% | 92.0% | 28.8 | 76.5% | 0.0 | -6.1 | 1 | -5.05 | -9.55 |
| 2007 | 0.39% | 97.7% | 94.3% | 26.9 | 67.9% | 0.0 | -7.6 | 1 | -5.99 | -14.64 |
| 2008 | 1.22% | 97.4% | 94.9% | 37.3 | 58.4% | 17.7 | 0.0 | 3 | -12.78 | -22.14 |
| 2009 | 0.68% | 96.9% | 94.2% | 22.9 | 67.3% | 0.0 | -6.6 | 1 | -7.87 | -16.15 |
| 2010 | 0.44% | 97.8% | 95.7% | 17.2 | 73.8% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.67 | -10.45 |
| 2011 | 0.44% | 97.5% | 94.7% | 17.0 | 80.2% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.26 | -10.52 |
| 2012 | 0.34% | 97.9% | 96.8% | 14.6 | 73.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.92 | -9.10 |
| 2013 | 0.29% | 98.1% | 93.4% | 23.1 | 68.3% | 0.0 | -10.4 | 1 | -2.45 | -8.56 |
| 2014 | 0.56% | 96.3% | 94.3% | 14.9 | 76.2% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.35 | -7.86 |
| Totalt | 0.58% | 97.7% | 92.0% | 215.7 | 70.7% | 17.7 | -30.7 | 7 | -4.51 | -12.88 |

Rebalanseringstrigger = +-10%

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.30% | 99.1% | 93.1% | 13.0 | 82.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.74 | -8.30 |
| 2006 | 0.54% | 97.2% | 92.0% | 30.1 | 74.7% | 0.0 | -8.9 | 1 | -5.51 | -9.97 |
| 2007 | 0.39% | 97.8% | 94.5% | 18.8 | 81.1% | 0.0 | 0.0 | 0 | -6.13 | -20.65 |
| 2008 | 0.96% | 97.6% | 94.5% | 25.7 | 65.4% | 8.6 | 0.0 | 1 | -7.80 | -21.12 |
| 2009 | 0.61% | 97.3% | 94.4% | 13.0 | 80.0% | 0.0 | 0.0 | 0 | -4.44 | -14.26 |
| 2010 | 0.45% | 97.8% | 95.7% | 17.3 | 73.9% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.67 | -10.41 |
| 2011 | 0.43% | 97.5% | 94.7% | 17.0 | 80.3% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.27 | -10.53 |
| 2012 | 0.34% | 98.0% | 96.8% | 14.6 | 73.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.92 | -9.11 |
| 2013 | 0.24% | 98.5% | 96.7% | 13.1 | 79.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.25 | -7.65 |
| 2014 | 0.31% | 97.7% | 94.1% | 20.1 | 59.6% | 0.0 | -14.3 | 1 | -1.85 | -8.94 |
| Totalt | 0.51% | 97.9% | 92.0% | 182.7 | 74.0% | 8.6 | -23.2 | 3 | -3.66 | -12.57 |

Del 3: Sensitivitet for ulike inngående porteføljeverdier

Inngående porteføljeverdi = 20 mrd

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.27% | 99.3% | 93.4% | 9.6 | 72.2% | 0.0 | -2.0 | 1 | -4.13 | -8.66 |
| 2006 | 0.37% | 98.3% | 92.6% | 13.0 | 77.1% | 0.0 | -2.4 | 1 | -4.50 | -8.91 |
| 2007 | 0.36% | 98.5% | 95.2% | 13.4 | 71.4% | 0.0 | -2.8 | 1 | -2.77 | -6.66 |
| 2008 | 1.05% | 98.1% | 94.8% | 26.1 | 51.0% | 11.3 | -2.9 | 5 | -14.78 | -18.41 |
| 2009 | 0.62% | 97.7% | 94.7% | 9.7 | 69.6% | 0.0 | -1.9 | 1 | -6.23 | -14.48 |
| 2010 | 0.45% | 98.3% | 96.0% | 14.0 | 63.8% | 0.0 | -2.9 | 1 | -4.16 | -10.07 |
| 2011 | 0.34% | 98.3% | 95.0% | 13.4 | 69.0% | 2.7 | 0.0 | 1 | -3.90 | -10.53 |
| 2012 | 0.23% | 98.8% | 97.5% | 7.6 | 73.2% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.85 | -8.36 |
| 2013 | 0.18% | 98.9% | 97.0% | 8.7 | 72.3% | 0.0 | -3.3 | 1 | -1.75 | -8.14 |
| 2014 | 0.32% | 98.6% | 95.9% | 10.8 | 63.6% | 0.0 | -3.8 | 1 | -1.89 | -7.87 |
| Totalt | 0.49% | 98.5% | 92.6% | 126.2 | 66.1% | 14.0 | -22.0 | 13 | -4.60 | -11.17 |

Inngående porteføljeverdi = 60 mrd

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 0.49% | 98.4% | 93.0% | 27.2 | 77.2% | 0.0 | -5.8 | 1 | -4.24 | -9.39 |
| 2006 | 0.58% | 96.7% | 91.6% | 37.4 | 76.9% | 0.0 | -7.6 | 1 | -4.79 | -9.87 |
| 2007 | 0.44% | 97.2% | 93.9% | 38.1 | 72.6% | 0.0 | -8.5 | 1 | -6.86 | -17.18 |
| 2008 | 1.39% | 96.7% | 93.6% | 73.7 | 55.9% | 36.6 | -8.7 | 5 | -16.12 | -21.05 |
| 2009 | 0.70% | 96.4% | 93.5% | 31.7 | 71.3% | 0.0 | -14.0 | 2 | -6.92 | -15.71 |
| 2010 | 0.51% | 97.4% | 95.4% | 25.8 | 76.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.76 | -10.55 |
| 2011 | 0.51% | 97.0% | 94.2% | 23.3 | 79.1% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.08 | -10.43 |
| 2012 | 0.40% | 97.5% | 96.5% | 18.0 | 70.6% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.63 | -9.27 |
| 2013 | 0.34% | 97.5% | 93.9% | 28.3 | 64.0% | 0.0 | -10.7 | 1 | -2.08 | -8.75 |
| 2014 | 0.53% | 96.4% | 95.4% | 17.0 | 65.9% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.00 | -7.87 |
| Totalt | 0.66% | 97.2% | 91.6% | 320.5 | 69.1% | 36.6 | -55.3 | 11 | -4.85 | -13.70 |

Inngående porteføljeverdi = 80 mrd

| År | Annualisert volatilitet | Gj.snittlig vektet overlapp | Minimum vektet overlapp | Brutto transaksjonsvolum (mrd) | Hvorav i ønskede selskap | Brutto rebalanseringsbeløp (kjøp av aksjer) | Brutto rebalanseringsbeløp (salg av aksjer) | Antall rebalanseringer | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av porteføljeverdi) | Kostnad av markedseffekt (basispunkter av brutto transaksjonsvolum) |
|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| 2005 | 5.16% | 96.3% | 92.7% | 33.5 | 58.0% | 0.1 | -7.8 | 1 | -6.71 | -16.14 |
| 2006 | 0.67% | 96.1% | 91.2% | 48.7 | 76.2% | 0.0 | -10.5 | 1 | -4.79 | -10.18 |
| 2007 | 0.52% | 96.6% | 93.4% | 49.6 | 71.1% | 0.0 | -11.2 | 1 | -6.02 | -15.43 |
| 2008 | 1.37% | 96.1% | 93.2% | 92.3 | 50.2% | 47.7 | -13.0 | 6 | -14.39 | -20.02 |
| 2009 | 1.01% | 94.1% | 92.0% | 30.8 | 72.9% | 0.0 | -17.6 | 2 | -5.18 | -15.64 |
| 2010 | 0.67% | 96.3% | 93.7% | 33.0 | 80.8% | 0.0 | 0.0 | 0 | -2.78 | -10.73 |
| 2011 | 0.56% | 96.3% | 93.8% | 28.7 | 76.9% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.90 | -10.00 |
| 2012 | 0.48% | 96.2% | 95.3% | 17.6 | 52.7% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.26 | -9.52 |
| 2013 | 0.69% | 94.7% | 91.7% | 28.9 | 56.7% | 0.0 | -14.6 | 1 | -1.57 | -8.40 |
| 2014 | 0.88% | 93.9% | 92.2% | 21.7 | 66.7% | 0.0 | 0.0 | 0 | -1.06 | -8.48 |
| Totalt | 1.84% | 95.8% | 91.2% | 384.8 | 64.8% | 47.7 | -74.7 | 12 | -4.57 | -13.95 |

