



# Passiv forvaltning av obligasjoner i det norske markedet

*En simulering av passiv indeksforvaltning basert på Nordic Bond Pricing sin «Regular Market Index» for 2015-2016*

**Malin Brandtun og Elise Rekdal Hornseth**

**Veileder: Aksel Mjøs**

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



---

## Forord

Denne utredningen er skrevet som en del av masterstudiet i finansiell økonomi ved Norges Handelshøyskole (NHH).

Bakgrunnen for valget av oppgaven var å få et dypere innblikk i det norske obligasjonsmarkedet, samt i hvilken grad passiv forvaltning er en strategi som kan anbefales i dette markedet. Siden passiv forvaltning av obligasjonsmarkedet i Norge ikke er en utbredt forvaltningsstrategi, ønsket vi blant annet å analysere hvordan likviditeten i markedet vil påvirke porteføljeresultater.

Arbeidet med utredningen har vært svært utfordrende og krevende, men veldig interessant. Vi har opplevd en bratt læringskurve innen obligasjonsmarkedet i Norge, passiv forvaltning, databehandling, samt modellering i Excel. Arbeidet med utredningen har gitt oss mye ny kunnskap som vi vil ta med oss videre.

Gjennom arbeidet med denne utredningen har vi fått hjelp fra flere personer i bransjen. Vi vil først rette en stor takk til vår veileder Aksel Mjøs for god hjelp underveis i prosessen og interesse for oppgaven. I tillegg vil vi også takke Jørn Terje Krekling, Henning Lund og Jørn Nilsen i Folketrygdfondet, Svein Aage Aanes i DNB, Tormod Vågenes i Holberg fondene og Per Marius Pettersen i Stamdata. En ekstra takk rettes til Hannah Marie Holm og Vegard Annweiler i Nordic Bond Pricing for tilgang til data og hjelp underveis.

Til slutt vil vi takke Norges Handelshøyskole med medstudenter og ansatte for en flott og lærerik studietid.

For spørsmål kan vi kontaktes på [malin.brandtun@gmail.com](mailto:malin.brandtun@gmail.com) eller [eliserekdahl@gmail.com](mailto:eliserekdahl@gmail.com)

Bergen, 14. juni 2017

Malin Brandtun og Elise Rekdal Hornseth

## Sammendrag

Passiv forvaltning har til nå vært lite benyttet i det norske obligasjonsmarkedet. I utlandet, og særlig i det amerikanske markedet, er det derimot en økende andel obligasjoner som blir forvaltet passivt. I USA forventes passiv forvaltning å få en ledende posisjon innen 2024. Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om passiv forvaltning lar seg gjennomføre i det norske obligasjonsmarkedet. Likviditeten i det norske obligasjonsmarkedet er begrenset og vi ønsker derfor også å se hvordan dette påvirker muligheten for passiv forvaltning.

Utredningen beskriver en simulering av en passiv forvaltningsstrategi i det norske markedet, ved å danne to «proxy-porteføljer» basert på Nordic Bond Pricing sin «Regular Market Index». Gjennom anvendelse av en indeksstrategi ønskes det å se hvilken avkastning en kan oppnå og hvilken aktiv risiko en tar ved å holde to porteføljer som følger tilhørende proxy. Porteføljene inneholder 124 og 207 papir, og perioden som analyseres er fra 30.12.14 til 30.12.16.

Simuleringen viser at passiv indeksforvaltning er mulig å gjennomføre i det norske markedet. Strategien gir derimot en mindreavkastning i forhold til indeks og proxy. Mindreavkastningen skyldes i hovedsak transaksjonskostnader. Porteføljenes aktive risiko opp mot indeks var relativ lik og innenfor det som regnes for passiv forvaltning. Porteføljen med 207 papir hadde derimot vesentlig lavere aktiv risiko sett opp mot tilhørende proxy enn porteføljen med 124 papir. Dette skyldes at den største porteføljen klarer bedre å handle for å være investert mest mulig lik proxy. Porteføljerresultater endres med størrelsen på porteføljen. Ved en større portefølje anbefales det å holde flere papir for at en passiv forvaltning skal være aktuelt.

Simuleringen bygger på forutsetninger og restriksjoner som vil påvirke porteføljens mulighet til å følge proxy. I en reell situasjon vil en derfor kunne oppleve andre resultater enn hva denne utredningen viser. Likevel er konklusjonen at passiv forvaltning i det norske obligasjonsmarkedet lar seg gjennomføre.

---

# Innholdsfortegnelse

<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>v</b>
<b>Tabeller.....</b>	<b>viii</b>
<b>Figurer.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Teori.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Obligasjoner .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Hva er en obligasjon?.....	3
2.1.2 Prisen på en obligasjon.....	3
2.1.3 Risiko.....	4
2.1.4 Hensikten med obligasjoner i en portefølje.....	5
<b>2.2 Forvaltningsstrategier.....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Ulike former for forvaltning.....	6
2.2.2 Passiv indeksforvaltning.....	6
2.2.3 Strategier for indeksforvaltning.....	7
2.2.4 Konstruksjon av portefølje.....	8
<b>2.3 Evaluering .....</b>	<b>10</b>
2.3.1 Aktiv Risiko.....	10
2.3.2 Måltall .....	10
2.3.3 Vektet overlapp.....	11
<b>3. Kontekst.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Det norske obligasjonsmarkedet.....</b>	<b>13</b>
3.1.1 Sektorfordeling .....	14
3.1.2 Oslo Børs og Nordic ABM.....	16
3.1.3 Nordic Trustee.....	17
3.1.4 Likviditeten i det norske markedet .....	17
3.1.5 Flytende vs. fast rente .....	18
3.1.6 Skyggerating.....	19
<b>3.2 Nordic Bond Pricing Regular Market Indeks.....</b>	<b>20</b>
3.2.1 Nordic Bond Pricing.....	20
3.2.2 Regular Market Indeks.....	21
<b>4. Data.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Datagrunnlag.....</b>	<b>24</b>

---

4.1.1	Nordic Bond Pricing .....	24
4.1.2	Stamdata.....	25
4.1.3	Oslo Børs .....	25
<b>4.2</b>	<b>Justering og strukturering av datasettet.....</b>	<b>26</b>
4.2.1	Justeringer .....	26
4.2.2	Strukturering.....	27
<b>4.3</b>	<b>Deskriptiv statistikk.....</b>	<b>28</b>
4.3.1	Indeks .....	28
4.3.2	Omsetning.....	29
<b>5.</b>	<b>Metode .....</b>	<b>31</b>
5.1	Inndeling i grupper .....	31
5.2	Seleksjon av verdipapir .....	34
5.3	Konstruksjon av Proxy.....	37
5.4	Forutsetninger for porteføljen.....	39
5.5	Porteføljen.....	40
5.5.1	Beregning av behov .....	41
5.5.2	Beregning av kjøp og salg.....	42
5.5.3	Beregning av kupong.....	44
5.5.4	Behandling av kontantbeholdning .....	45
5.5.5	Verdsettelse av porteføljen.....	45
5.6	Beregning av utdata .....	46
<b>6.</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>48</b>
6.1	Indeksavkastning.....	48
6.2	Proxyresultater .....	49
6.2.1	Proxy med 124 papir.....	49
6.2.2	Proxy med 207 papir.....	51
6.2.3	Sammenligning av de to proxyene .....	53
6.3	Porteføljerresultater .....	54
6.3.1	Portefølje med 124 papir.....	55
6.3.2	Portefølje med 207 papir.....	61
6.4	Diskusjon av resultater.....	66
6.4.1	Avkastning.....	66
6.4.2	Aktiv risiko .....	67
6.4.3	Avvikene .....	67
6.4.4	Oppsummering.....	69

---

<b>6.5</b>	<b>Sensitivitetsanalyse</b> .....	<b>70</b>
6.5.1	Diskusjon av sensitivitetsanalysen .....	70
6.5.2	Oppsummering.....	73
<b>7.</b>	<b>Begrensninger</b> .....	<b>74</b>
<b>7.1</b>	<b>Begrensninger ved datagrunnlaget</b> .....	<b>74</b>
7.1.1	Perioden.....	74
7.1.2	Priser .....	74
7.1.3	Mangler i datasett .....	74
<b>7.2</b>	<b>Begrensninger i konstruksjonen av proxy</b> .....	<b>75</b>
7.2.1	Inndeling av celler.....	76
7.2.2	Seleksjon av papir .....	76
7.2.3	Informasjonsfordel.....	77
<b>7.3</b>	<b>Begrensninger i modellen</b> .....	<b>77</b>
7.3.1	Avvik i indeksavkastning .....	77
7.3.2	Behovsberegning.....	78
7.3.3	Forutsetning angående omsetning .....	78
7.3.4	Renter på kontantbeholdning .....	78
7.3.5	Transaksjonskostnader .....	79
7.3.6	Likviditet.....	79
7.3.7	Usystematisk risiko .....	79
<b>7.4</b>	<b>Totalvurdering av begrensninger</b> .....	<b>80</b>
<b>8.</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>81</b>
<b>9.</b>	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>i</b>
<b>10.</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>v</b>
<b>10.1</b>	<b>Vedlegg 1: Celleinndeling</b> .....	<b>v</b>
<b>10.2</b>	<b>Vedlegg 2: Modellbeskrivelse</b> .....	<b>vii</b>
<b>10.3</b>	<b>Vedlegg 3: Resultater</b> .....	<b>xii</b>
<b>10.4</b>	<b>Vedlegg 4: Sensitivitetsanalyse</b> .....	<b>xiv</b>

---

# Tabeller

TABELL 1: INNDELING AV PAPIR I CELLER GITT UTVALGTE KARAKTERISTIKA .....	9
TABELL 2: SEKTORSAMMENSETNING I DET NORSKE MÅRKEDET .....	14
TABELL 3: OBLIGASJONER UTSTED PÅ OSLO BØRS OG NORDIC ABM.....	17
TABELL 4: PAPIR I INDEKS .....	28
TABELL 5: SEKTORSAMMENSETNING I INDEKS .....	29
TABELL 6: OMSETNING FOR PAPIR I INDEKS .....	30
TABELL 7: INNDELING AV INDEKS I CELLER .....	33
TABELL 8: INDEKSSAMMENSETNING VED REBALANSERING .....	37
TABELL 9: VEKT I HVER CELLE I INDEKS .....	38
TABELL 10: PROXYVEKTER .....	38
TABELL 11: FORUTSETNINGER FOR MODELLEN .....	40
TABELL 12: BEREGNING AV KUPONG.....	44
TABELL 13: RESULTATER FOR INDEKS .....	48
TABELL 14: RESULTAT FOR PROXY MED 124 PAPIR .....	50
TABELL 15: PAPIR I PROXY MED 124 PAPIR .....	50
TABELL 16: RESULTATER PROXY 207 PAPIR.....	52
TABELL 17: PAPIR I PROXY MED 207 PAPIR .....	52
TABELL 18: LIKVIDITET I PROXYENE .....	54
TABELL 19: RESULTATER FOR PORTEFØLJE MED 124 PAPIR.....	55
TABELL 20: VEKTET OVERLAPP MELLOM PORTEFØLJE OG PROXY .....	56
TABELL 21: RESULTATER PORTEFØLJE MED 207 PAPIR.....	61
TABELL 22: VEKTET OVERLAPP MELLOM PORTEFØLJE OG PROXY .....	62
TABELL 23: SENSITIVITETSANALYSE .....	71



---

# Figurer

FIGUR 1: ILLUSTRASJON AV VEKTET OVERLAPP.....	12
FIGUR 2: KAPITALINNHEITING GJENNOM NYE LÅN OG ETTERHÅNDSTEGNINGER.....	14
FIGUR 3: NBP SIN INDEKSFAMILIE .....	21
FIGUR 4: BEREGNING AV KJØPSBEHOV.....	42
FIGUR 5: BEREGNING AV SALGSBEHOV .....	42
FIGUR 6: HVORDAN HANDLER GJENNOMFØRES, GITT RESTRIKSJONENE .....	43
FIGUR 7: MÅNEDLIG INDEKSAVKASTNING .....	48
FIGUR 8: MÅNEDLIG DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM PROXY OG INDEKS .....	49
FIGUR 9: DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM PROXY OG INDEKS .....	51
FIGUR 10: MÅNEDLIG DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM PORTEFØLJE OG PROXY.....	55
FIGUR 11: KONTANTBEHOLDNING I PROSENT VED REBALANSERING .....	57
FIGUR 12: BEHOV I ABSOLUTTVERDI .....	58
FIGUR 13: HANDLER SOM ANDEL AV BEHOV .....	59
FIGUR 14: TRANSAKSJONSKOSTNADER I BASISPUNKTER .....	60
FIGUR 15: DIFFERANSEAVKASTNING MELLOM PORTEFØLJE OG PROXY.....	61
FIGUR 16: KONTANTBEHOLDNING I PROSENT VED REBALANSERING .....	63
FIGUR 17: BEHOV I ABSOLUTTVERDI .....	64
FIGUR 18: HANDLER SOM ANDEL AV BEHOV .....	64
FIGUR 19: TRANSAKSJONSKOSTNADER I BASISPUNKTER .....	65



# 1. Innledning

Aktiv versus passiv forvaltning av aksjemarkedet er et tema det er blitt skrevet mye om, mens det har vært mindre fokus på passiv forvaltning av obligasjonsmarkedet. I en artikkel av Malkiel (2003) ble det imidlertid konkludert med at fordelene ved indeksforvaltning var spesielt stor i obligasjonsmarkedet. Årsaken til dette var at aktive forvaltere hadde svært lik avkastning, da totalavkastningen var lav for de årene som ble analysert. Kostnadsfordelen ved passiv forvaltning var dermed av større betydning, da det ikke innebærer kostnader ved subjektiv analyse.

I det amerikanske markedet er passiv forvaltning av obligasjoner blitt et mer aktuelt tema. En artikkel publisert i Financial Times i februar 2017 handlet om økningen av passivt forvaltede obligasjonsfond i det amerikanske markedet (Wigglesworth, 2017). I følge artikkelen var over 20% av det amerikanske obligasjonsmarkedet forvaltet i børshandlede fond og passive indeksfond. Økningen av passivt forvaltede obligasjoner startet etter finanskrisen og trenden forventes å fortsette. I følge ratingbyrået Moody's vil passive investeringer i obligasjonsmarkedet fortsette å vokse raskere enn aktive investeringer (Moody's, 2017). Det forventes at passive investeringer vil ha en ledende rolle i det amerikanske markedet innen 2024, eller tidligere.

I det norske markedet er passiv forvaltning av obligasjoner en lite benyttet investeringsstrategi. Denne utredningen vil se på hvorvidt det er mulig å gjennomføre en passiv strategi i det norske markedet og hvilke implikasjoner det vil medføre. Hovedfokuset vil være hvordan likviditeten i markedet påvirker den passive forvaltningen. Utredningen tar for seg Nordic Bond Pricing sin «Regular Market Index» som er laget for det norske markedet. En ønsker å se hvilken avkastning og risiko en kan oppnå ved å holde en passiv forvaltningsstrategi av denne indeksen.

Utredningen vil utforske passiv forvaltning av det norske markedet gjennom konstruksjon av to «proxy porteføljer», bestående av et utvalg av indeks. Papir ble valgt ut basert på blant annet likviditet slik at proxyene vil være et likvid utdrag av indeks. De to proxyene har henholdsvis 124 og 207 papir. Perioden som analyseres er fra 30.12.14 til 30.12.16. To porteføljer vil deretter konstrueres, hvor hensikten er å se hvor nært porteføljene klarer å følge tilhørende proxy. Utredningen vil dermed vise i hvilken grad passiv forvaltning er gjennomførbart i det

norske markedet og hvordan likviditet påvirker forvaltningsmuligheten. Ønsket er at utredningen kan gi nyttig informasjon til aktører som vurderer en passiv forvaltningsstrategi.

I kapittel 2 og 3 blir teori og kontekst som danner grunnlaget for utredningens videre analyse gjennomgått. Deretter vil kapittel 4 og 5 presentere datagrunnlaget og metoden som blir brukt. I metodekapittelet vil oppbygningen av modellen for passiv forvaltning, samt metodiske valg bli beskrevet. Resultatene for modellen blir deretter rapportert og diskutert i kapittel 6. Kapittelet vil vise hvor godt proxy følger indeks, samt hvor godt porteføljene replikerer proxy. Resultatet omfatter også en sammenligning av de to porteføljene, hvor implikasjoner av en slik forvaltning diskuteres. Mot slutten blir begrensninger ved studien gjort rede for i kapittel 7, før utredningens konklusjon blir presentert i kapittel 8.

## 2. Teori

I dette kapittelet vil teori som er relevant for utredningens videre analyse bli presentert. Dette omfatter teori om obligasjoner og teori om passiv indeksforvaltning.

### 2.1 Obligasjoner

Dette delkapittelet tar for seg hva obligasjoner er og egenskaper ved dette verdipapiret som er relevant i forbindelse med forvaltning. Delkapittelet omfatter også hva som bestemmer verdien av en obligasjon, hvilke risikofaktorer som påvirker avkastningen og hensikten med å holde obligasjoner i en portefølje.

#### 2.1.1 Hva er en obligasjon?

En obligasjon er et verdipapir som blir utstedt av låntakere ved kapitalbehov (Bodie, Kane, & Marcus, 2011). Etter utstedelse vil obligasjoner være omsettelig i annenhåndsmarkedet. Obligasjoner har løpetid over ett år, mens sertifikater er tilsvarende papir med løpetid inntil 12 måneder. Utsteder av en obligasjon kan være stat, kommune, bank eller selskap. En obligasjon forplikter utstederen til å betale eier av obligasjonen en gitt rente (kupongbetaling) ved fastsatte datoer, samt hovedstol (lånesum) ved forfall av obligasjonen.

I tillegg vil obligasjonsavtaler inneholde klausuler angående tilbakebetalingsstrukturen, betingelser ved utstedelse av lånet, opsjoner i forbindelse med låneavtalen, obligasjonens prioritet ved tilbakebetalingsproblemer og sikkerhet bak lånet (Bodie, Kane, & Marcus, 2011). Obligasjoner med fortrinnsrett (OMF) er et eksempel på en låneavtale hvor det er stilt sikkerhet bak lånet.

#### 2.1.2 Prisen på en obligasjon

Prisen eller verdien av en obligasjon avhenger hovedsakelig av tre faktorer (Merton, 1974): (1) avkastningen på et risikofritt aktivum, (2) bestemmelser i obligasjonsavtalen, som de nevnt over, og (3) sannsynligheten for at utsteder ikke klarer å betale det de er forpliktet til. Investor blir derfor kompensert for den risikofrie investeringen, de ulike karakteristikaene ved verdipapiret og kredittrisikoen til selskapet de investerer i. Prisingformelen for en enkel obligasjon ser slik ut:

$$P = \sum_t^T \frac{C_t}{(1+r)^t} + \frac{FV}{(1+r)^T}$$

Fra prisingsformelen for obligasjoner ser man at prisen (P) avhenger av pålydende (FV) og kupongutbetalinger (C) gjennom perioden (Bodie, Kane, & Marcus, 2011). Om prisen endrer seg vil det ifølge formelen være kredittrisiko eller den risikofrie renten som endrer seg. Avkastningen på obligasjonen er gitt ved «r», som også kalles yield-to-maturity (YTM). YTM er avkastningen investoren får dersom obligasjonen holdes til forfall. YTM kan sammenlignes med investors avkastningskrav, som benyttes for å se om investeringen er lønnsom.

### 2.1.3 Risiko

Obligasjoner kan inneha både systematisk og usystematisk risiko (Volpert, 2006). Systematisk risiko er knyttet til markedet, og påvirker alle obligasjoner i en spesifikk kategori (Sharpe, *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*, 1964). Til motsetning knytter usystematisk risiko seg til en bestemt utsteder eller verdipapir.

Renterisiko er systematisk risiko som omfatter hva som skjer med verdien av obligasjoner ved endringer i markedsrenten (Weinstein, 1981). Renterisiko er en funksjon av obligasjonens durasjon. Durasjon er den vektete gjennomsnittstiden til forfall, beregnet fra nåverdien av de fremtidige kontantstrømmene. En obligasjon med lengre durasjon vil bli mer påvirket av renteendringer enn en obligasjon med kortere durasjon. En obligasjon kan enten ha fast rente som betyr at kupongbetalingen er gitt for hele løpetiden, eller flytende rente som betyr at kupongbetalingen endres med markedsrenten (Bodie, Kane, & Marcus, 2011). Ved fastrentekupong holder man stor renterisiko, siden endringer i markedsrenten vil påvirke prisen på obligasjonen i stor grad. Ved flytende rente er kupongrenten knyttet opp mot markedsrenten slik at kupongrenten blir justert ved renteendring. Renterisikoen er dermed redusert sett opp mot fastrenteobligasjoner og det er rentepåslaget  $x$  ( $\text{NIBOR}^1 + x\%$ ) som bestemmer hvilke avkastningen en investor får.

Generelt kan likviditeten i markedet vurderes på bakgrunn av om markedsdeltakerne til enhver tid kan gjennomføre store handler når de ønsker, uten at markedsprisene endres i særlig grad

---

<sup>1</sup> NIBOR står for Norwegian Interbank Offered Rate og er en referanserente for pengemarkedsrenten mellom banker

---

(Harris, 2003). Likviditeten kan utdypes på bakgrunn av tre begrep (Harris, 2003): Transaksjonsomkostningene i markedet angir *bredden* som forteller hvor mye omsetningspriser avviker fra midtkursen. *Dybden* angir hvilket volum som kan handles uten at kursen påvirkes. Til slutt angir *restitusjonsevnen* markedets evne til å normalisere seg etter en handel. Et marked med dårlig likviditet vil virke mindre velfungerende, og kan hemme investorer fra å handle det de ønsker. Mindre bredde, større dybde og hurtigere restitusjon indikerer et mer likvid marked.

Kredittrisiko er knyttet til utstederens evne til å betale kuponger og pålydende som de er forpliktet til (Fabozzi, 2012). Kredittrisiko er derfor spesielt knyttet til selskapsrisiko. Ved finansielle problemer, restruktureringer eller konkurs vil utsteder kunne få problemer med å betale hele eller deler av sine forpliktelser. Ratingbyråer som Moody's, S&P og Fitch gir obligasjoner rating basert på selskapets oppfattede evne til å kunne tilbakebetale (Volpert, 2006). Disse ratingene setter et skille for selskapsobligasjoner mellom «investment grade» (IG) og «high yield» (HY) obligasjoner. En kredittrating på BBB eller bedre blir regnet som IG, mens BB eller lavere blir regnet som HY (Haugen, 2013). IG er de sikreste obligasjonene med lav kredittrisiko, mens HY er assosiert med høy risiko for mislighold. Det er også knyttet risiko i forbindelse med at selskap kan endre rating. Sikkerheten bak obligasjonen, samt prioriteten for tilbakebetalingsstrukturen dersom utsteder går konkurs vil også påvirke kredittrisikoen til obligasjonen.

#### **2.1.4 Hensikten med obligasjoner i en portefølje**

Markowitz porteføljeteori tilsier at ved å holde diversifiserte porteføljer kan man redusere risikoen uten at forventet avkastning blir mindre (Markowitz, 1952). Å investere i obligasjoner har historisk sett gitt lavere avkastning enn å investere i aksjer siden risikoen man kompenseres for er lavere. Langsiktige porteføljer burde likevel bestå av både aksjer og obligasjoner ettersom avkastningen i de to ulike aktiva klassene ikke beveger seg i takt. En svak utvikling i det ene markedet kan kompenseres med en høyere avkastning i det andre, og dermed oppnår man en diversifiseringsgevinst.

## 2.2 Forvaltningsstrategier

Dette delkapittelet tar for seg forvaltningsstrategier. Først vil forskjellen mellom aktiv og passiv forvaltning bli presentert. Deretter vil passiv indeksforvaltning bli presentert ytterligere ettersom det er temaet for utredningen. Dette omfatter ulike strategier for passiv indeksforvaltning, og en metode for å konstruere en slik portefølje.

### 2.2.1 Ulike former for forvaltning

Porteføljestrategier er karakterisert som enten aktive eller passive (Volpert, 2006). For aktive strategier baserer forvaltningen seg på subjektive analyser av markeder og selskaper, samt forventninger rundt faktorer som påvirker verdien av porteføljen eller enkelt aktiva. For obligasjoner vil dette innebære forventninger rundt fremtidige rentenivåer, rentevolatilitet eller kredittspread. Ved en passiv forvaltningsstrategi vil ikke subjektive meninger påvirke allokeringen mellom ulike verdipapir.

Det er to ulike strategier for å drive passiv forvaltning (Reilly & Brown, 2011). Den ene er en kjøp-og-hold strategi, som innebærer å identifisere verdipapir med ønskede egenskaper som løpetid eller durasjon, for så å holde disse til forfall. Forfall er viktig ettersom forvalterne bruker denne egenskapen til å matche forvaltningshorisonten ved en kjøp-og-hold strategi. Den andre passive forvaltningsstrategien er en indeksstrategi. Ved en indeksstrategi er målet å konstruere en portefølje som replikerer en forhåndsbestemt obligasjonsindeks. Det benyttes en indeksstrategi for analyse videre i denne utredningen.

### 2.2.2 Passiv indeksforvaltning

Passiv indeksforvaltning av obligasjonsporteføljer er mer krevende enn tilsvarende for aksjeporteføljer. Årsaken er at det er langt flere verdipapir i obligasjonsmarkedet (Young, 2011). I tillegg er det vanskeligere å drive passiv forvaltning i obligasjonsmarkedet, da likviditeten er lavere enn i aksjemarkedet. Empiriske studier viser at meravkastningen til aktivt forvaltede obligasjonsfond historisk sett har vært lav, noe som øker populariteten til indeksforvaltning (Volpert, 2006). I tillegg er forvaltningsavgifter for passive obligasjonsfond lavere, og ekstern evaluering av avkastning lettere. Fra et teoretisk perspektiv vil en indeks inneholde en høy grad av diversifisering og dermed kunne oppnå lavere risiko (Markowitz, 1952).



---

Kritikere av indeksforvaltning peker på at en indeks ikke nødvendigvis representerer den optimale allokeringen, og at den ikke nødvendigvis matcher investorers avkastningskrav (Volpert, 2006). I tillegg vil man ved passiv indeksforvaltning kunne gå glipp av attraktive muligheter i sektorer og verdipapir som ikke inngår i indeks.

Ved bruk av en indeksstrategi vil forvalterne bli evaluert etter hvordan porteføljen følger indeks (Volpert, 2006). Målet kalles aktiv risiko eller «tracking error». Aktiv risiko kan komme fra tre forskjellige kilder: (1) transaksjonskostnader i porteføljen som ikke eksisterer i indeks, (2) ulik allokering av investert beløp i portefølje og indeks og (3) ulikhet mellom priser brukt i indeks og portefølje ved verdsettelse. Ved passiv indeksforvaltning ønsker man at aktiv risiko skal være så liten som mulig. Normalt vil den aktive risikoen ved passiv forvaltning ligge på mellom 5 til 25 basispunkter i året (Lehman Brothers, 1999). Til sammenligning vil en aktiv strategi normalt ha aktiv risiko på over 75 basispunkter. Formelen for aktiv risiko, samt en analytisk beskrivelse vil bli presentert ytterligere i delkapittel 2.3.1.

### **2.2.3 Strategier for indeksforvaltning**

Tradisjonell obligasjonsindeksstrategier omfatter ren obligasjonsindeks matching («pure bond index matching») og to former for utvidet indeksforvaltning («enhanced indexing»); en hvor man matcher primære risikofaktorer og en hvor man tillater små avvik i risikoeksponeringen (Fabozzi, 2012).

En ren obligasjonsindeksmatching går ut på å konstruere en portefølje hvor man holder alle verdipapirene i en indeks med like markedsvekter (Volpert, 2006). Markedet for obligasjoner inneholder langt flere verdipapir enn aksjemarkedet og derfor kan en ren obligasjonsindeks matching være en vanskelig strategi å følge. Obligasjonsmarkedet inneholder også flere bevegelser ettersom papir forfaller, til motsetning fra aksjemarkedet hvor verdipapir kan ansees for å være tilnærmet evigvarende. I tillegg finnes det obligasjoner i markedet som er mindre likvid og derfor vanskelig å handle. Å følge denne formen for indeksstrategi kan føre til høye transaksjonskostnader, da man må handle i mange papir og reinvestere kupongutbetalinger. Høyere transaksjonskostnader bidrar til en høyere aktiv risiko. Som strategiene vil vise er valget om antall papir porteføljen skal holde en avveining mellom transaksjonskostnader og det å være likt investert som indeks.

Ved utvidet indeksforvaltning vil man kun holde et utvalg av verdipapir. Det gjøres for å redusere aktiv risiko med hensyn på transaksjonskostnader. Det vanligste vil være å holde et

utvalg av indeks med durasjon, kredittkvalitet og sektorfordeling lik indeks (Young, 2011). Ettersom avkastningen for mange av verdipapirene er høyt korrelert, er det mulig å holde færre obligasjoner og likevel ha tilnærmet lik avkastning som indeks (Lehman Brothers, 1999). Ulempen med utvidet indeksforvaltning er at de har en høyere ulikhet mellom vektene i porteføljen og indeks, noe som også øker den aktive risikoen (Volpert, 2006).

Ved den første formen for utvidet indeksforvaltning holder man et utvalg papir fra indeks som matcher på alle primære risikofaktorer (Volpert, 2006). Det utvalget man holder i porteføljen vil ha lik eksponering mot risikofaktorer som indeks, men vil ikke følge indeks helt ettersom porteføljevokter avviker. Ettersom porteføljen da ikke holder alle papirene til indeks vil vektene for papirene som holdes være høyere i porteføljen enn i indeks. Strategien ansees som en utvidet strategi ettersom den kan oppnå en bedre avkastning siden den unngår transaksjonskostnader ved å ikke handle i alle verdipapirene.

Den andre formen for utvidet indeksforvaltning som tillater mismatches med indeks inneholder valg som over- eller undervekter ulike risikofaktorer som for eksempel en markedssektor. Likevel holdes porteføljens durasjon lik indeksens durasjon. Denne strategien bringer for øvrig aktive beslutninger tilbake til indeksforvaltningen (Fabozzi, 2012).

#### **2.2.4 Konstruksjon av portefølje**

Forskingen fra Lehman Brothers viste at det var mulig å konstruere «proxy porteføljer» med tilnærmet lik avkastning som indeks. En proxy portefølje er et mindre utvalg papir fra indeks som tilstrekkelig matcher indeks sin eksponering mot risikofaktorer (Lehman Brothers, 1999). Videre i utredningen vil begrepet proxy benyttes for å betegne de proxy porteføljene som blir konstruert. Selve utformingen blir beskrevet senere i delkapittelet.

Forskingen viste at den aktive risikoen til en proxy som fulgte indeks ble redusert når man inkluderte flere verdipapir, så lenge antall verdipapir i proxy var lavt (Lehman Brothers, 1999). En investor bør holde antall obligasjoner i en portefølje som medfører lav systematisk risiko. Det å inkludere flere papir utover denne beholdningen vil videre hovedsakelig redusere usystematiske risikofaktorer. Etter hvert som antall obligasjoner øker og proxy ligner indeks mer, vil risikoreduksjonen av å inkludere flere verdipapir derfor avta. Forskingen viste dermed at å holde alle papir lik indeks ikke er nødvendig, på grunn av avveiningen mellom systematisk og usystematisk risiko.

Det finnes ulike metoder for hvordan en kan gjennomføre en passiv indeksforvaltning uten å holde alle obligasjoner i indeks. En av disse er «stratified sampling approach to indexing», heretter kalt stratifisert utvalg, som danner grunnlag for modellen i denne utredningen.

### *Stratifisert utvalg*

I stratifisert utvalg deles indeks inn i ulike grupper eller celler som teorien kaller det (Volpert, 2006). Hver celle representerer et utdrag av indeks med like karakteristika. For å dele indeks inn i celler kan eksempelvis karakteristika som durasjon, kupong, forfall, markedssektor og kredittrating benyttes. Hver celle vil da bestå av verdipapir med lignende egenskaper med hensyn på de karakteristikaene cellene er delt inn etter. Porteføljen vil holde samme markedsvekter som indeks i hver celle. Hvordan en slik inndeling kan se ut vises i tabell 1.

*TABELL 1: Inndeling av papir i celler gitt utvalgte karakteristika*

<b>Karakteristikk</b>	<b>Inndeling</b>	<b>Antall celler</b>
Durasjon	1) mindre enn eller lik fem år, 2) større enn 5 år	2
Forfall	1) mindre enn 5 år, 2) mellom 5-15 år, 3) mer enn 15 år	3
Sektorer	1) Kommune, 2) finans, 3) selskapsobligasjoner	3
Kredittrating	1) AAA, 2) AA, 3) A, 4) BBB	4

Som tabell 1 illustrerer finnes det innenfor hver karakteristikk et gitt antall celler. Totalt antall celler vil i dette eksempelet være 72 ( $2*3*3*4$ ). Metoden går deretter ut på å velge et fåtall verdipapir i hver celle til å representere hele utvalget av verdipapir innen cellen. På den måten vil porteføljen holde et mindre antall verdipapir enn indeks, men samtidig ha lik risikoeksponering. Et eksempel på en celle kan være verdipapir som har durasjon som er større enn 5 år, forfall om mer enn 15 år, er innen finans og har kredittrating BBB. Markedsvekter i indeks vil bestemme hvor mye som investeres i hver celle, slik at for eksempel andelen investert i selskapsobligasjoner er lik i indeks og i porteføljen (Volpert, 2006).

## 2.3 Evaluering

I dette delkapittelet vil de formlene som er brukt for å evaluere risikoen til porteføljen bli beskrevet.

### 2.3.1 Aktiv Risiko

Når man evaluerer aktiv risiko måler man standardavviket mellom avkastningen til porteføljen relativt til indeks (Volpert, 2006). Ved passiv indeksforvaltning ønsker man å følge indeksen så nært som mulig og sikter derfor etter en aktiv risiko lik 0 %. Som beskrevet under passiv indeksforvaltning vil den aktive risikoen likevel avvike fra 0 % på grunn av transaksjonskostnader, ulike vektorer av papir i indeks og porteføljen, og ulikhet mellom priser.

Formelen for aktiv risiko ser slik ut:

$$AR = \sqrt{\frac{\sum_{t=0}^n (r_t - \bar{r})^2}{n - 1}}$$

Den aktive risikoen måles som standardavviket til differanseavkastningen mellom porteføljen og referanseporteføljen. I modellen representerer  $r_t$  differanseavkastningen i periode  $t$ ,  $\bar{r}$  representerer den gjennomsnittlige differanseavkastningen gjennom perioden og  $n$  er antall perioder.

### 2.3.2 Måltall

#### *Sharpe ratio*

Sharpe ratio (SR) måler risikostjustert avkastning (Sharpe, Mutual Fund Performance, 1966). Den måler gjennomsnittlig avkastning ( $R_P$ ) ut over risikofri rente ( $R_F$ ) for hver enhet av risiko ( $\sigma_P$ ). Dersom Sharpe ratioen er høy indikerer dette at porteføljens risikostjusterte avkastning er god.

$$SR = \frac{\bar{R}_P - R_F}{\sigma_P}$$

#### *Informasjonsrate*

For aktive forvaltere som jakter meravkastning er informasjonsraten (IR) et mål på hvor mye aktiv meravkastning man får ( $\bar{R}_P - \bar{R}_I$ ) per enhet aktiv risiko,  $\sigma(\bar{R}_P - \bar{R}_I)$  (Bodie, Kane, &

---

Marcus, 2011). Dette målet kan også brukes til å vurdere passiv indeksforvaltning, da den relative avkastningen vil kunne avvike fra 0 % ettersom den aktive risikoen kan gjøre det.

$$IR = \frac{\bar{R}_P - \bar{R}_I}{\sigma(\bar{R}_P - \bar{R}_I)}$$

### 2.3.3 Vektet overlapp

Vektet overlapp<sup>2</sup> (VO) er et mål som viser i hvilken grad porteføljen overlapper med indeks (Dahl & Dahl, 2014). Investorer kan ha krav til hva som er minimum forventet overlapp mellom portefølje og referanseindeks, og bruke dette for å redusere den aktive risikoen til porteføljen (Folketrygdfondet, 2014). VO er et risikomål ettersom 100 % overlapp vil tilsvare 0 % aktiv risiko. Om overlapp mellom porteføljen er mindre enn 100 % vil det derimot si at porteføljen inneholder aktiv risiko.

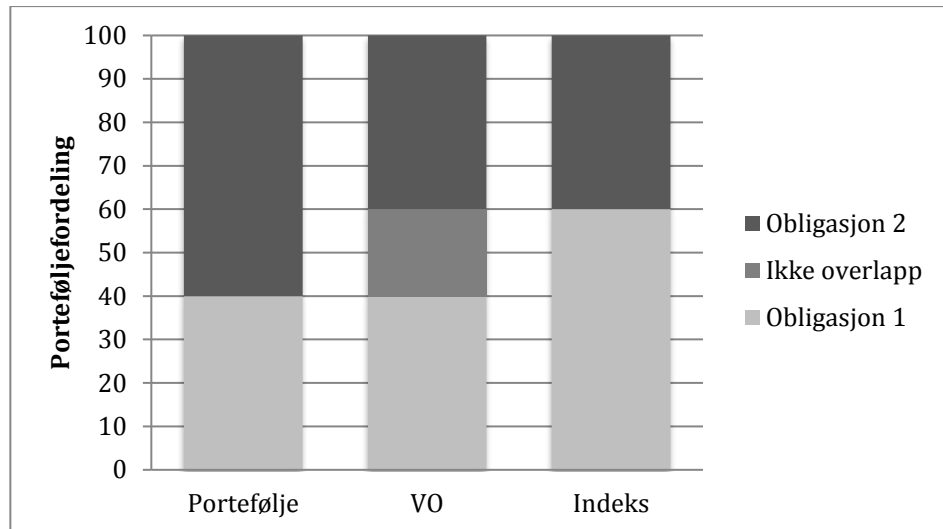
VO beregnes ved å vekte summen av obligasjonsoverlappene med referansevektene. Dette gjøres ved å summere den minste vekten, enten porteføljevekten eller referansevekten, for hver obligasjon. Overlappen beregnes slik siden en porteføljevekt høyere eller lik referansevekten gir 100 % overlapp.

$$VO = \Sigma \min(w_{j,P}, w_{j,R})$$

Et lavere VO tilsier at porteføljen er mer aktivt forvaltet. Ved passiv forvaltning vil en lav VO indikere at porteføljen innehar mye aktiv risiko og avviker i stor grad fra indeks. VO illustreres i figur 1:

---

<sup>2</sup> Vektet overlapp ble foreslått av Folketrygdfondet som et mål for å se om portefølje over tid ville gå bort fra indekssammensetningen. Dahl&Dahl har skrevet masteroppgave i samarbeid med Folketrygdfondet og beskriver vektet overlapp i sin utredning.



*FIGUR 1: Illustrasjon av vektet overlapp*

I figuren inneholder porteføljen og indeks to obligasjoner: obligasjon 1 og 2. I porteføljen er 40% investert i obligasjon 1 og 60% investert i obligasjon 2. I indeks er 60 % investert i obligasjon 1 og 40% investert i obligasjon 2. Vektet overlapp blir dermed 40 % for hver obligasjon, ettersom både porteføljen og indeks har 40 % eller mer investert i begge obligasjonene. Totalt vektet overlapp mellom porteføljen og indeks blir dermed 80 %. De resterende 20 % av porteføljen er ikke investert likt som indeks, illustrert i midtkolonnen.

---

## 3. Kontekst

I dette kapittelet blir utredningens kontekst gjennomgått. Innledningsvis kommer en kort presentasjon av det norske obligasjonsmarkedet hvor særtrekk ved markedet vil bli kommentert. Videre følger en gjennomgang av Nordic Bond Pricing sin «Regular Market Index». Denne obligasjonsindeksen vil danne grunnlaget for utredningens analyse.

### 3.1 Det norske obligasjonsmarkedet

I det norske obligasjonsmarkedet<sup>3</sup> har 505 foretak lånt til sammen ca. 1.741 milliarder norske kroner<sup>4</sup>. I 2015-2016 ble det hentet henholdsvis 270- og 316 milliarder kroner kapital i det norske markedet<sup>5</sup>. Markedet kan grovt deles inn i stat, kommune, OMF, finans og industri. Gjennom 2015-2016 har det norske HY markedet stått for ca. 6,7%<sup>6</sup> av obligasjonslånene.

Det norske obligasjonsmarkedet er lite sammenlignet med andre europeiske land, men har vokst kraftig de siste årene, illustrert i figur 2<sup>7</sup> (Oslo Børs, 2015). En av grunnene til et voksende obligasjonsmarked er bankenes økte egenkapitalkrav og likviditetskrav (Vågenes, 2014). Disse kravene demper bankenes adgang og mulighet for å finansiere næringslivet (Steffensen, 2012). Ettersom bankene har fått strengere krav for utlån er bedriftene tvunget til å finne alternative finansieringskilder. Et alternativ til tradisjonell bankfinansiering blir da å hente kapital i obligasjonsmarkedet. Figur 2 viser innhentet kapital på Oslo Børs og Nordic ABM fra 2009 til 2016.

---

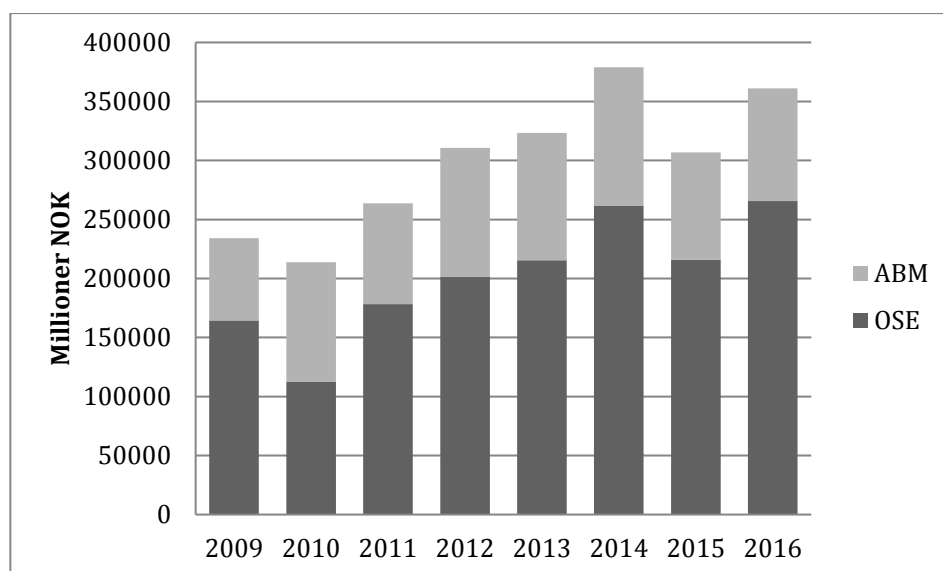
<sup>3</sup> Ved det norske obligasjonsmarkedet omfatter det kun obligasjoner, ikke sertifikater, utstedt i Norge med norsk ISIN (NO).

<sup>4</sup> Tall hentet fra Stamdata som viser et stillbilde for referansedato 15.12.16

<sup>5</sup> Pålydende verdi av etterhåndstegninger og utstedelser for obligasjoner for 2015 og 2016, hentet fra datasett funnet på Stamdata.

<sup>6</sup> Beregnet gjennomsnittlig andel HY-obligasjoner for to-års perioden i pålydende, datagrunnlag hentet fra Stamdata. Kun obligasjoner på det norske markedet inkludert.

<sup>7</sup> Tall hentet fra Oslo Børs årsstatistikk



FIGUR 2: Kapitalinnhenting gjennom nye lån og etterhåndstegninger

Som figur 2 viser er det en økning i kapital innhentet på det norske obligasjonsmarkedet fra 2009 til 2016. Det er to norske markedsplasser for obligasjoner, Oslo Børs og Nordic Alternative Bond Market (Nordic ABM). Markedsplassene og forskjellene mellom disse vil bli beskrevet i delkapittel 3.1.2.

### 3.1.1 Sektorfordeling

Figur 3 viser sektorsammensetning av utstedelser i det norske obligasjonsmarkedet. Fordelingen er basert på både antall lån og utstedt volum. Tallene gjelder for den analyserte to-års perioden.

TABELL 2: Sektorsammensetning i det norske markedet

Sektorfordeling	Stat og kommune	OMF	Finans-obligasjoner	Selskapsobligasjoner
Gjennomsnittlig antall	226	231	867	465
Gjennomsnittlig andel av antall	13 %	13 %	48 %	26 %
Gjennomsnittlig volum per lån (i millioner)	1 932	1 897	340	553
Gjennomsnittlig andel av volum	31 %	31 %	21 %	18 %
Andel av lån med flytende rente	53 %	72 %	79 %	52 %



---

## *Stat og Kommune*

Som tabell 2 viser er 31 % av norske obligasjoner utstedt av stat og kommune. Den norske stat har en AAA rating fra internasjonale ratingbyrå som S&P og Moody's (Trading Economics, 2017). Det medfører at en anser kredittrisikoen i statsobligasjoner som liten (Norges Bank, 2016). Staten låner primært for å dekke forfall av tidligere lån, sikre at staten har kontantbeholdning, samt for å bidra til et velfungerende og effektivt finansmarked i Norge. Siden den norske stat ikke har lånebehov er markedet for statsobligasjoner en liten del av det norske markedet. Ettersom norske kommuner er sikret av staten, er også obligasjoner utstedt av kommuner sikre.

## *OMF og Finans*

Finansinstitusjoner står for en stor del av utstedelsene i det norske obligasjonsmarkedet. Obligasjoner med fortrinnsrett (OMF) står for 31 % av det norske obligasjonsmarkedet, mens finansobligasjoner står for 21 %. I de siste årene har bankenes utlån vokst raskere enn innskuddene (Bakke, Rakkestad, & Dahl, 2010). Dette har blitt finansiert ved at bankene utsteder obligasjoner eller tar opp markedsfinansiering. OMF kan utstedes til bedre betingelser og er mer aktuelt fordi det kan bidra til å oppfylle nye myndighetskrav til likviditet og kapitaldekning (Vågenes, 2014).

## *Industri*

Selskapsobligasjoner er obligasjonslån utstedt av private selskaper for å finansiere prosjekter og investeringer (Larsen, 2016). Disse obligasjonene har høyere kredittrisiko og følgelig høyere kuponrente enn obligasjoner med lavere kredittrisiko. Kredittrating er viktig i forbindelse med selskapsobligasjoner siden lavere kredittrating gjør det dyrere for utsteder å hente finansiering. Kredittratinger er internasjonalt det som skiller IG og HY, som beskrevet i delkapittel 2.1.3.

Det norske obligasjonsmarkedet har en høy andel HY, gjennomsnittlig 6,7% gjennom perioden som er analysert. Til sammenligning utgjør HY-markedet i USA ca. 4% av markedet<sup>8</sup> (Rupp, 2016). Det norske næringslivet er preget av kapitalintensive sektorer som eksempelvis energi og shipping, hvor det historisk har vært nødvendig å hente kapital internasjonalt (Oslo Børs, 2015). Det norske HY markedet er derfor stort internasjonalt, og Oslo har blitt

---

<sup>8</sup> Stillbilde for 26.08.16

sammenlignet med New York og London som et av de mest velfungerende HY-markedene i verden. Markedet kjennetegnes ved høy plasseringsevne hos de norske meglerhusene, noe som bidrar til effektiv kapitalinnhenting.

### **3.1.2 Oslo Børs og Nordic ABM**

Oslo Børs tilbyr to markedsplasser for notering og handel av obligasjoner, Oslo Børs og Nordic ABM (Oslo Børs, 2015). Markedsplassene tilbyr et effektivt og sikkert handelssystem for annenhåndsmarkedet. Siden noteringsprosessen er forskjellig for de to markedsplassene er det selskapets policy og investorenes investeringsmandat det fokuseres på ved valg av markedsplass. Spesielt viktig er hvilke krav en har til informasjon fra låntager, omsetteligheten til verdipapiret og markedsovervåking. For investorer er mer informasjon tilgjengelig om selskapene som noteres på Oslo Børs.

#### *Oslo Børs*

Oslo Børs har historie helt tilbake til 1881 for notering og handel av verdipapir (Oslo Børs, 2015). Siden Oslo Børs er en regulert markedsplass i henhold til Børsloven definisjoner stilles det strenge krav til notering (Oslo Børs, 2017). Det må blant annet utarbeides et prospekt som Finanstilsynet må godkjenne før notering kan finne sted (Oslo Børs, 2015). I tillegg er selskap notert på Oslo Børs forpliktet til å utarbeide regnskap i henhold til internasjonale regnskapsstandarder (IFRS).

#### *Nordic ABM*

Nordic ABM er en nyere markedsplass som ble etablert i 2005 (Oslo Børs, 2015). På denne markedsplassen er det mindre krav enn det er på Oslo Børs. Her er det ikke prospektplikt eller godkjenningsplikt fra Finanstilsynet for notering av lån (Oslo Børs, 2017). Nordic ABM tilbyr derfor en rask noteringsprosess med færre krav til selskapene. Markedsplassen er uregulert, noe som gjør at den ikke er underlagt reguleringer etter Børsloven (Oslo Børs, 2017). Likevel sikrer markedsovervåking og nesten identiske løpende forpliktelser og handelsregler som på Oslo Børs, høy kvalitet på markedsplassen (Oslo Børs, 2015). Selskaper som ikke rapporterer i henhold til IFRS og som ikke har behov for å møte kravene til en regulert markedsplass kan derfor noteres på Nordic ABM.

Tabell 3 oversikt over obligasjoner utstedt på Oslo Børs og Nordic ABM over den analyserte to-års perioden.

TABELL 3: Obligasjoner utstedt på Oslo Børs og Nordic ABM

Oversikt	Oslo Børs	Nordic ABM
Gjennomsnittlig utestående volum (i millioner)	1 130 157	419 311
Gjennomsnittlig antall børslån	639	1109
Gjennomsnittlig antall utstedere	210	245
<b>Sektorfordeling på børsene</b>		
Stat og kommune	16 %	1 %
OMF	21 %	7 %
Finansobligasjoner	11 %	78 %
Selskapsobligasjoner	47 %	10 %
Annet	4 %	4 %

Som tabellen viser er det flere lån utstedt på Nordic ABM enn Oslo Børs. Det samme gjelder for antall utstedere. Lånene utstedt på Oslo Børs har derimot gjennomsnittlig langt større utestående beløp enn de på Nordic ABM, noe som medfører at det totale utestående volumet er høyere på Oslo Børs. Sektorsammensetningen på de to markedsplassene er også ulik. Nordic ABM er preget av finansobligasjoner. Oslo Børs er derimot sterkt preget av industriobligasjoner og sikre papir som OMF. Alle statsobligasjoner er notert på Oslo Børs.

### 3.1.3 Nordic Trustee

Nordic Trustee eller Norsk Tillitsmann er et norsk selskap som har påtatt seg rollen som tillitsmann for obligasjoner og lignende verdipapir (Nordic Trustee, 2015). Norsk Tillitsmann eies av nordiske banker, livsforsikringselskaper og verdipapirforetak. Tillitsmannsordningen skal ivareta investorers interesser for obligasjonslån utstedt i Norge ved at tillitsmannen overvåker lånet på deres vegne. De gjør det i tillegg enklere og tryggere for utstederen da de kan komme til Nordic Trustee ved behov for reforhandling eller konflikter. Ved reforhandlinger møter utsteder kun tillitsmannen som representerer obligasjonseierfelleskapet. Nordic Trustee tar seg videre av kommunikasjonen mellom utstederen og obligasjonseierne.

### 3.1.4 Likviditeten i det norske markedet

Likviditeten i det norske markedet vil ha betydning for forvaltere. For å kunne forvalte en portefølje passivt er man avhengig av å kunne kjøpe og selge effektivt i annenhåndsmarkedet. I det norske markedet er det langt fra alle obligasjoner som blir handlet regelmessig (Ødegaard,

2016). Markedsaktiviteten har likevel en positiv trend hvor obligasjoner ser ut til å bli handlet mer nå enn tidligere. Antall obligasjoner som blir handlet hvert kvartal har falt siden 2011, men volum og handelsaktivitet på de obligasjonene som handles har økt (Ødegaard, 2016).

Obligasjonsmarkedet i Norge er preget av forhandlinger hvor handler skjer «over the counter» (OTC), og da spesielt via telefon eller chat-funksjoner (Ødegaard, 2016). En konsekvens av markedets mikrostruktur er at likviditet ikke blir åpent kommunisert gjennom elektroniske ordrebøker, men at handler kun blir offentliggjort etter at de har skjedd. I aksjemarkedet skjer en større andel av handler gjennom børs og markedet blir da mer transparent. Når handler skjer OTC vil store investorer handle billigere enn mindre aktører fordi de er godt informert og har muligheten til å utnytte sin markedsrett. Det norske obligasjonsmarkedet kjennetegnes av et fåtall store investorer, som eksempelvis Folketrygdfondet. Til motsetning fra aksjemarkedet er det få private aktører, noe som reduserer aktiviteten i markedet.

Siden obligasjonsmarkedet er kjennetegnet av forhandlinger hvor store aktører har makt, i tillegg til manglende likviditet, kan en anta at obligasjonsmarkedet er mindre effektivt enn aksjemarkedet.

### **3.1.5 Flytende vs. fast rente**

Det norske obligasjonsmarkedet skiller seg fra andre land ved at en høy andel av obligasjoner utstedes med flytende kupongrente, istedenfor fast (Pareto Asset Management, 2017). I det norske markedet er tilnærmet 2/3 av obligasjoner utstedt med flytende rente, noe som medfører at norske obligasjonseiere er mindre utsatt for renterisiko<sup>9</sup>.

En av grunnene for en større andel flytende kupongrenter kan være fordi det norske lånemarkedet generelt er preget av flytende renter. Det er blant annet et mindretall av den norske befolkningen som velger fastrente på sine boliglån (Nordstrøm, 2016). I 4. kvartal 2016 var 91,4% av totale boliglån i Norge utstedt med flytende rente (Statistisk sentralbyrå, 2017). I Norge er boliglån den store gjeldsmassen. For å matche eksponeringen ønsker derfor banker å låne flytende ettersom deres utlån (boliglån) er flytende. En kan derfor anta at det er en

---

<sup>9</sup> Tall basert på stillbilde av det norske markedet 15.12.16, data hentet fra Stamdata

---

sammenheng mellom den norske befolkningens ønske om flytende rente og andel flytende rente i det norske obligasjonsmarkedet.

### 3.1.6 Skyggerating

I noen land er det krav til offisiell kredittrating fra ratingbyråer for å kunne utstede obligasjonslån (Regjeringen, 2017). I land hvor offisiell kredittrating ikke er et krav bør selskapet være av en viss størrelse for at kredittrating skal være av interesse. Grunnen til dette er fordi prosessen er krevende både ressursmessig og rapporteringsmessig. Siden kredittrating ikke er et krav for notering i Norge er det bare 19 av de største norske bankene, to kommuner, og noen få andre store utstedere som har kjøpt offisiell kredittvurdering.

Det norske markedet består av flere små aktører og det har derfor vært et marked for enklere og rimeligere rating, kalt skyggerating (Vågenes, Holberg Fondene, 2016). Skyggerating ble gitt av banker og meglerhus. Metodene bak var basert på metodene til de store ratingbyråene som Moody's og S&P, men sterkt forenklet og kun basert på offentlig informasjon. Skyggerating ble brukt til å kommunisere risikoen ved verdipapir og portefølje mellom meglere og forvaltere, så vel som mellom forvalter og kunder.

Reguleringer i finansmarkedet har blitt strengere etter finanskrisen, noe som blant annet gjorde at skyggerating ble forbudt sommeren 2016 (ESMA, 2017). ESMA som er eneste regulator for kredittvurderingsbyråer i EU bestemte at det kun er ratingbyrå med konsesjon som kan drive ratingvirksomhet. ESMA ønsker å ha et felles system for kredittrating, hvor en standard teknisk skala som utarbeides av ESMA skal ligge til grunn (Regjeringen, 2016). På den måten baseres kredittrating i alle land seg på ESMA sine tekniske standarder, og det kan derfor regnes for å være et mer habilt system. På den annen side påpekes det at et bortfall av skyggerating kan ha negative konsekvenser for aktiviteten i markedet for selskapsobligasjoner (Regjeringen, 2017). Bortfall av all skyggerating vil gjøre det vanskeligere for forvaltere å beskrive hvilken risiko de tilegner obligasjoner eller selskaper. En tilpasning av virksomhet knyttet til skyggerating vil derfor vurderes av ESMA.

Ettersom skyggerating ble ulovlig etablerer Nordic Trustee nå et nordisk ratingbyrå ved navn Nordic Credit Rating (Nordic Trustee, 2017). Selskapet vil ha en bred eierstruktur hvor ingen aksjonær vil eie mer enn 5% på grunn av regulatoriske årsaker (Dagens næringsliv, 2017). Nordic Trustee mener at dette vil bidra til et mer effektivt marked, samt utgjøre en sterk plattform for videre utvikling av det nordiske obligasjonsmarkedet.

## 3.2 Nordic Bond Pricing Regular Market Indeks

I dette delkapittelet vil indeksen som danner grunnlaget for utredningens analyse bli presentert. Først vil Nordic Bond Pricing som står bak indeksen bli presentert. Deretter vil metodene bak indeks kommenteres, som inkluderingskrav og rebalanseringsmetodikk.

### 3.2.1 Nordic Bond Pricing

Nordic Bond Pricing (NBP) ble etablert av Nordic Trustee og Verdipapirfondenes forening (VFF) i 2013, og skal være et infrastrukturselskap til nytte for aktørene i obligasjonsmarkedet (Nordic Bond Pricing, 2017). De tilbyr en daglig prisingstjeneste for obligasjoner i Norge, slik at aktører kan ta utgangspunkt i denne prisingen ved mangel på omsetningsdata. For å kunne levere høy kvalitet arbeider selskapet med å systematisk innhente markedsinformasjon og bruke dette til å utvikle modeller og analyseverktøy (Nordic Bond Pricing, 2017). I prisingsmodellen benytter NBP samme verdsettelsesmetoder som profesjonelle markedsdeltakere. Grunnlaget for vurdering av pris er indikasjoner fra et nettverk av meglere. Slike indikasjoner kan være i form av kredittspread, kredittkurver<sup>10</sup> eller «bid/ask» priser. Hvor mange kilder som er tilgjengelig for et gitt verdipapir varierer basert på utsteder og hvor mange informerte kilder der finnes. NBPs evaluerte priser kan derfor ses på som et resultat av en filtreringsprosess. Analytikerne vil benytte seg av innsendt informasjon fra markedsdeltakere, nyheter og markedshendelser, algoritmer og beregnede data for både den spesifikke obligasjonen og relaterte markedssektorer i en evalueringsprosess.

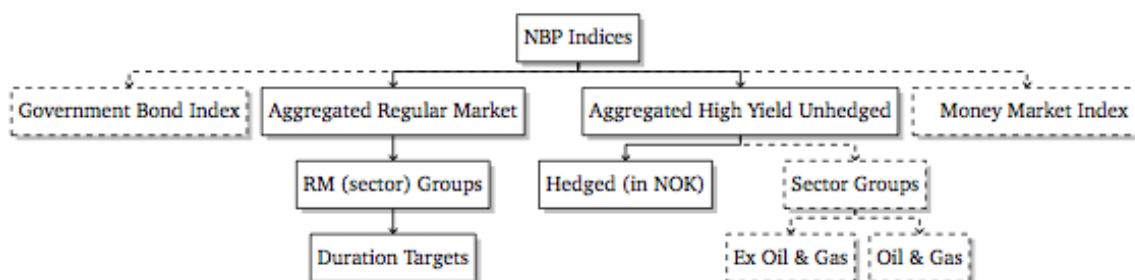
NBP leverer også obligasjonsindekser for det norske markedet fra og med våren 2017. Siden disse nye indeksene er skreddersydd for det norske markedet er det NBP sin «Regular Market Index» (RM – indeks) denne utredningen vil analysere.

---

<sup>10</sup> En kredittkurve er en kurve som representerer en spread over en «normal» rentebenchmark.

### 3.2.2 Regular Market Indeks<sup>11</sup>

NBP har laget en «familie» av indeksuniverser som er tilpasset det norske obligasjonsmarkedet og derfor møter ulike behov hos investorer (Nordic Bond Pricing, 2017). Målet er å gi et relevant og korrekt bilde av det brede norske obligasjonsmarkedet.



FIGUR 3: NBP sin indeksfamilie

#### Skillet mellom RM og HY

Som figur 3 viser tilbyr NBP nå to ulike typer indekser, en for IG-markedet, RM indeksen, og en for HY-markedet, «High Yield Unhedged» (HY-indeksen). Pengemarkeds- og statsobligasjonsindeks kan bli aktuelt ved et senere tidspunkt. Statsobligasjoner er ikke inkludert som en del av RM-indeksen. Skillet mellom RM- og HY-indeksen baserer seg på prisnivået til verdipapirene. Prisnivået sees fra kredittspread relativt til en referansekurve, hvor referansekurven er definert ut fra klassifikasjoner ved papiret. HY-obligasjonene vil være de obligasjoner hvor kredittspreaden er større enn hva som er maksimal grense innen den gruppen de klassifiseres i. De ulike klassifikasjonene ved RM-indeksen er OMF, bank, kraft, ansvarlige lån og fondsobligasjoner. Reklassifisering av obligasjoner kan forekomme, men kortsiktig volatilitet blir hensyntatt slik at reklassifiseringer ikke skjer for ofte.

#### Inkluderingskrav

For å bli inkludert i RM-indeksen må obligasjonene tilfredsstille flere krav. Noen av kravene er generelle og gjelder for begge indeksene, mens andre er spesifikke for RM indeksen.

<sup>11</sup> All informasjon om NBP indeksfamilien er hentet fra Nordic Bond Pricing: Index Methodology, draft March 2, 2017

### **Generelle krav**

Alle obligasjoner som er inkludert i indeks må være en del av det norske markedet. Det innebærer å ha en ISIN kode som starter på NO. ISIN er en internasjonal standard for identifisering av verdipapir hvor hver obligasjon har sin unike kode. Konvertible obligasjoner vil ikke bli inkludert i indeks. Ulikt andre indekser vil både instrumenter med flytende- og fastrente bli inkludert. På rebalanseringsdagen<sup>12</sup> må inkluderte verdipapir ha utestående minst 300 millioner kroner.

For at et nytt verdipapir skal bli inkludert i indeks må nødvendig referanseinformasjon og prising være tilgjengelig på seleksjonsdagen<sup>13</sup>. Obligasjoner som misligholdes eller er i konkursbehandling vil bli ekskludert fra indeks ved første rebalansering som følger hendelsen. Da vil også kupongavkastningen bli endret.

For å sikre at indeksen utgjør en relevant «benchmark» for det norske obligasjonsmarkedet vil noen obligasjoner bli ekskludert fra indeks. Dette gjelder obligasjonen som kan ansees for å være en privat plassering<sup>14</sup>. NBP vil da definere etter diskresjon hvorvidt det er tilfelle, og dermed utelukke slike obligasjoner fra indeks.

### **Spesifikke krav for RM-indeksen**

Alle obligasjoner i RM-indeksen må være utstedt i norske kroner (NOK). Det må være minst en måned til forfall for at obligasjonen skal være inkludert på rebalanseringsdagen. Kun verdipapir som er notert på børs eller er i en prosess for å bli notert vil bli inkludert i indeks. Dette medfører at indeks har mulighet til å inkludere verdipapir som enda ikke er notert på børs, men som vil bli det. Obligasjonen trenger derimot ikke være notert på norsk børs. Hovedregelen er at kun «bullet»<sup>15</sup> obligasjoner uten opsjoner er inkludert i indeksen, med visse unntak.

---

<sup>12</sup> Rebalanseringsdagen vil si den dagen det nye utvalget av papir danner indeks, samt indeksvektene endres og oppdateres. Dette er siste handelsdag i måneden

<sup>13</sup> Seleksjonsdagen er dagen hvor papir blir inkludert eller ekskludert fra indeks. Dagen er tre handelsdager før rebalanseringsdagen.

<sup>14</sup> Privat plassering vil si verdipapir som er eid av et begrenset antall investorer

<sup>15</sup> Obligasjon hvor tilbakebetalingsstrukturen er slik at hele det pålydende beløpet betales samlet ved forfall



## *Rebalansering*

Indeks rebalanseres siste virkedag hver måned. Seleksjonen av de verdipapirene som skal inkluderes i indeks skjer tre virkedager før rebalanseringsdagen. På rebalanseringsdagen vil markedsvekten av de inkluderte obligasjonene bli kalkulert, og disse holdes konstant frem til neste rebalansering. Markedsvektene baser seg på evaluerte markedspriser satt av NBP. De evaluerte markedsprisene («mid» priser) ansees som midten mellom «bid/ask» prisene, og obligasjoner vil gå både inn og ut av indeks på de evaluerte markedsprisene.

På seleksjonsdagen vil alle verdipapir som tidligere har vært i indeks bli vurdert for å se om de fortsatt innfrir inkluderingskravene. I tillegg vil nye utstedelser bli inkludert og plassert i passende indeksunivers basert på kredittspread på seleksjonsdagen, dersom de innfrir kravene.

På rebalanseringsdagen vil alle verdipapirene som ble inkludert på seleksjonsdagen bli revurdert, for å se at ingen selskapshandlinger har endret deres godkjente status. Gjennom denne revurderingen vil alle priser og utestående verdier bli oppdatert og dette blir grunnlaget for neste måneds indeksunivers. Ingen nye papir kan tas inn i indeks etter seleksjonsdagen, før ved neste rebalansering.

Selskapshandlinger gjennom måneden vil ikke påvirke indeksvektene før ved neste rebalansering, men de vil påvirke avkastningen til indeks. Dersom prisene endrer seg gjennom måneden og obligasjonen dermed tilhører en annen indeks enn utgangspunktet vil ikke dette bli vurdert før ved neste rebalansering. Kupongutbetalinger gjennom måneden vil også påvirke den totale avkastningen. Kontantbeholdningen bestående av blant annet kuponger vil ha en rente på 0 % gjennom måneden og blir reinvestert ved neste rebalansering.

## 4. Data

I dette kapittelet vil datagrunnlaget bli presentert. Ettersom utredningens analyse er kompleks ble det brukt data fra flere ulike kilder. De ulike datasettene vil bli presentert i delkapittel 4.1. Videre vil justeringer som ble gjort for å kunne bearbeide dataene vil bli gjennomgått. Til slutt vises deskriptiv statistikk av dataene.

### 4.1 Datagrunnlag

Datagrunnlaget omfatter datasett levert av NBP, Stamdata og Oslo Børs.

#### 4.1.1 Nordic Bond Pricing

Grunnlaget for analysen er NBPs RM-indeks for perioden 30.12.2014-30.12.2016. Når det refereres til perioden senere i utredningen menes da disse to årene. Datasettet kommer fra NBP og inneholder indeksvekter for obligasjoner inkludert i indeks ved hver rebalansering. Indeksdata er ikke tilgjengelig før 30.12.2014. Det var dermed naturlig å ta utgangspunkt i indeks fra oppstart og ut 2016, da datasettet som inneholder omsetningsdata fra Oslo Børs ikke var tilgjengelig etter dette.

NBP bidro også med prisdasett. Dette datasettet inneholder priser på obligasjoner i indeks ved rebalansering. I tillegg inneholder datasettet «bid/ask» priser for de obligasjonene i indeks som ble omsatt på annenhåndsmarkedet i perioden. Dette gjaldt priser på dager hvor omsetning fant sted, for de papirene som var omsatt den dagen. På samme måte ble priser for tilbakekjøp og etterhåndstegninger gitt av NBP. Alle priser i dette datasettet er «clean», altså oppgitt uten opptjent kupong.

Ettersom beregning av kredittdurasjon er en komplisert beregning ble data med dette levert fra NBP. Datasettet inneholdt kredittdurasjon for alle papir i indeks ved hver rebalansering. Ved noen datoer manglet det data for kredittdurasjon. Det gjaldt alle papir ved indeksens oppstart, samt noen papir ved de to første rebalanseringene. Disse manglede dataene ble estimert, som beskrevet i delkapittel 4.2.1.

---

### 4.1.2 Stamdata

For å kunne konstruere proxy var det behov for referansedata for alle obligasjoner i indeks. Denne informasjonen var tilgjengelig gjennom Stamdata. Referansedata inneholder informasjon om blant annet utstedt volum, kupongstørrelse og sektortilhørighet, og ble hentet fra statistikker på Stamdata. Utvalget som ble hentet var for perioden 30.12.2014-30.12.2016. Datasettet inneholder alle papir som er utstedt i det norske markedet til enhver tid. Datasettet ble filtrert slik at det kun inneholder obligasjoner i det norske IG-markedet, registrert i norske kroner. Ettersom noen av obligasjonene NBP kategoriserer som IG i indeksen er kategorisert som HY etter Stamdatas definisjoner, måtte datasettet suppleres med HY observasjoner fra Stamdata. Der ble de manglende ISIN numrene hentet ut og lagt til i det originale datasettet.

I tillegg ble et datasett levert av Stamdata med informasjon om kupongenes terminstruktur brukt. Datasettet inneholder informasjon om terminer, når de starter, når de slutter, størrelse på kupong og kredittspread, antall dager i terminen, grunnlaget for terminberegningen og «Xcoupon date». Disse dataene ble brukt for å beregne kupongutbetalinger, samt for å beregne «dirty price».

Fra stamdata ble også nye utstedelser og ettertegninger av kapital innhentet. Fire datasett ble hentet inn. Datasettene inneholdt alle kapitalinnhentinger for 2015 og 2016, for både sertifikater og obligasjoner.

### 4.1.3 Oslo Børs

Omsetningsdata kommer fra Oslo Børs og ble hentet gjennom børsprosjektet ved NHH. Datasettet inneholder omsetningsdata i annenhåndsmarkedet for Nordic ABM og Oslo Børs for perioden 30.12.2014-30.12.2016. Strukturen er slik at for hver dag vises de transaksjoner som har skjedd den dagen. Hver observasjon inneholder transaksjonsvolum og transaksjonspriser, samt «bid/ask» priser der det var tilgjengelig. Ettersom transaksjonsvolum fra Oslo Børs består av flere ulike typer transaksjoner ble kun nominelle offentlige transaksjonsvolum brukt. Disse dataene inneholder «automatch»-handler i ordreboken, handler i auksjoner og handler gjort til markedskurs med ordinær oppgjørssyklus uten spesielle

betingelser. De transaksjonene som inneholder repo-handler<sup>16</sup> og handler gjort under spesielle betingelser er ikke brukt for beregning av omsetningen man kan vente å finne i markedet. Repo-markedet er lite utviklet i Norge (Norges Bank, 2014). De har normalt en kort løpetid, hvor den største aktiviteten ligger på rundt en uke. Grunnen til at repo-lån ikke ble inkludert som en del av datasettet er derfor på grunn av den korte løpetiden.

Siden datasettet fra Oslo Børs inneholder noen «bid/ask» priser ble disse prioritert fremfor NBP sine priser når de er tilgjengelig. Transaksjonsprisene brukt i modellen er dermed basert på både NBPs priser og Oslo Børs priser. Selve transaksjonsprisene fra Oslo Børs ble ikke benyttet, ettersom det er vanskelig å si hvorvidt prisene gjelder kjøp eller salg.

## 4.2 Justering og strukturering av datasettet

Det var mangler tilstede i enkelte datasett som ble justert før bruk. Disse justeringene vil nå bli presentert. I tillegg blir den generelle strukturen av dataene gjennomgått, slik de blir brukt i modellkonstruksjonen senere.

### 4.2.1 Justeringer

Ettersom datasettet med kredittdurasjon inneholder mangler, ble estimat for disse manglene beregnet. Siden kredittdurasjon ble brukt for å dele inn i celler ble det viktig at alle papir hadde denne informasjonen i hver indeksperiode. For de papir som ikke hadde kredittdurasjon ble det lagt til et estimat på ca. 0,0833 (1/12) for hver måned bakover i tid fra første observerte kredittdurasjon. Estimaten baserer seg på løpetid, ettersom kredittdurasjon er en kompleks beregning. Gitt et papir som ikke har kredittdurasjon i periode 0-2, men derimot har i periode 3 ble kredittdurasjon i periode 3 brukt for å deretter legge til 0,0833 for hver periode bakover i tid. Har papiret ikke kredittdurasjon i periode 0 for å så eksempelvis gå ut av indeks i periode 1 vil den få kredittdurasjon på 0,0833 i periode 0. Basert på analyser av kredittdurasjon for papirene i indeks ser dette ut som et godt estimat. Likevel vil avvik i kredittdurasjon trolig ikke ha en betydelig innvirkning, da kredittdurasjon hovedsakelig brukes til å dele

---

<sup>16</sup> En repo (re-purchase agreement) er en avtale hvor den ene parten selger et verdipapir og samtidig inngår en avtale om å kjøpe det tilbake på et avtalt fremtidig tidspunkt til en avtalt pris

---

obligasjonene inn i celler, og feilen i tillegg kun omfatter noen av obligasjonene i de tre første periodene.

Markedspriser som er brukt i beregningene av avkastning i modellen er «dirty price». Prisene levert av NBP er «clean price», noe som medførte at «dirty price» måtte beregnes. Beregningen av «dirty price» ble gjort basert på terminstrukturdata fra Stamdata. Den opptjente kupongen ble beregnet og lagt til i «clean price». Beregningene kan inneholde forenklinger, noe som gjør at de brukte prisene vil kunne avvike noe.

For noen rebalanseringsdager manglet priser på obligasjoner i indeks. Dette gjaldt 23 ulike observasjoner. For disse dagene ble «clean price» for rebalanseringsdatoen en måned før brukt, før de ble omregnet til «dirty price» gitt den faktiske termininformasjonen. Mangelen av disse papirene påvirket spesielt indeksavkastningen. Noen av prisene var ikke observerbare ettersom de ble «called»<sup>17</sup> mens de var i indeks. For disse ble prisene satt til 100 ved neste rebalansering. Dermed ble avkastningen på disse beregnet som om de ble kjøpt til pålydende, og kupongberegningene ble tatt med.

#### **4.2.2 Strukturering**

Ettersom datagrunnlaget for analysen er svært kompleks var det behov for å strukturere og sortere dataene på en hensiktsmessig måte. For å kunne gjøre beregninger i selve modellen enklere ble alle input data strukturert på samme måte, med datoer horisontalt og ISIN nummer stigende vertikalt.

De dataene som ble konstruert på denne måten var omsetningsvolum, volum på utstedelser og etterhåndstegninger, forfallsdatoer, tilbakekjøp, kupongstørrelser og tilhørende «Xcoupon dates». I tillegg ble data med indeksverdiene supplert med referansedata om verdipapirene i indeks til enhver tid. Disse dataene dannet grunnlaget for å beregne celletilhørigheten for hvert enkelt verdipapir.

---

<sup>17</sup> «Called» gjelder for obligasjoner hvor utsteder har mulighet for å betale tilbake før forfallsdato.

## 4.3 Deskriptiv statistikk

I dette delkapittelet vil deskriptiv statistikk for indeks og omsetning bli presentert. Dette gir et bilde av konteksten for utredningen og kan hjelpe med å forklare enkelte resultater.

### 4.3.1 Indeks

Utredningen tar for seg RM-indeksen i perioden 30.12.2014 til 30.12.2016. Indeksen er kun definert fra 30.12.2014, og tidligere indeksverdier eksisterer ikke. Gjennom perioden vil det skje 23 rebalanseringer. Tabell 4 viser statistikk over antall papir i indeks, samt endring av antall papir ved rebalansering.

TABELL 4: Papir i indeks

Statistikk	Totalt i indeks	Inn i indeks	Ut av indeks	Inn i prosent	Ut i prosent
Gjennomsnitt	1 020	29	26	2,92%	2,68%
Median	1 023	29	28	2,90%	2,75%
Minimum	985	8	11	0,77%	1,05%
Maksimum	1 052	55	41	5,24%	4,02%
25% persentilen	1 012	24	23	2,35%	2,22%
75% persentilen	1 027	36	34	3,49%	3,42%
Standardavvik	18	11	9	0,91%	0,75%

Tabellen over viser at indeks i gjennomsnitt holder 1020 papir gjennom perioden. Ved indeksens oppstart 30.12.2014 er det 987 papir i indeks. Før rebalansering 30.12.16 er det derimot 1050 papir i indeks. Generelt stiger antall papir i indeks over perioden. Jevnt over er det flere papir som kommer inn i indeks, enn som går ut av indeks. Gjennomsnittlig er det 29 papir som kommer inn i indeks ved rebalansering, og 26 papir som går ut av indeks. Likevel ser en at ved noen rebalanseringer avviker dette. Ved rebalanseringen 29.07.16 er det kun 8 papir som kommer inn i indeks, mens det ved rebalanseringen 30.11.16 er hele 55 papir. Papir ut av indeks ligger på mellom 11 og 41 papir, noe som illustrerer at det er mindre variasjon i antall papir som går ut hver måned. Det er ingen obligasjoner i indeks som opplever konkurs eller betalingsproblemer i løpet av perioden.

For indeks sier andel og antall papir plassert i de ulike sektorene noe om størrelsen på papirene i indeks. Store papir vil ha en større innvirkning på totalavkastningen enn små papir.

TABELL 5: Sektorsammensetning i indeks

Indekssammensetning	Kommune	OMF	Selskapsobligasjoner	Finansobligasjoner
Gjennomsnittlig antall lån	131	239	208	440
Gjennomsnittlig andel av antall	13%	23%	20%	43%
Gjennomsnittlig pålydende per lån (i millioner)	576	1 979	670	620
Gjennomsnittlig andel av indeks	8%	49%	15%	28%
Andel med flytende rente	33%	76%	50%	64%
Gjennomsnittlig kredittspread, ved flytende rente	0,27	0,53	1,01	1,10
Gjennomsnittlig kupongrente, ved fast rente	2,46	4,17	4,15	4,02

I indeks er den sektoren med høyest andel OMF. Dette illustreres i tabellen hvor en ser at gjennomsnittlig for perioden er 49 % av verdien til indeks plassert i OMF. Likevel er OMF mindre i antall papir, men har en høy gjennomsnittlig pålydende verdi per lån på 1 979 millioner. Kommune er den sektoren hvor den minste andelen av verdien er plassert, kun 8 %. Når det kommer til antall papir er finans den sektoren med flest papir i indeks med gjennomsnittlig 440 papir. Likevel er disse papirene mindre i markedsverdi, noe som gjør at de utgjør kun 28 % av verdien til indeks. OMF og kommuneobligasjoner er sikrere investeringer enn finans og selskapsobligasjoner, og har derfor lavere kredittspread ved flytende rente. Ved fast rente gir derimot OMF høyest gjennomsnittlig avkastningen. En grunn til dette er fordi OMF med fast rente ofte har lang løpetid, og investorer ønsker derfor å bli kompensert for å holde en posisjon med fast kupongutbetaling over lengre tid.

### 4.3.2 Omsetning

Tabell 6 viser en oversikt over omsetningen for papir i indeks gjennom den analyserte perioden. Tallene i tabellen viser til månedlige beløp. Disse gir et bilde av hvordan likviditeten er fordelt, og forklarer dermed hvorvidt det kan være lettere å handle i enkelte måneder.

TABELL 6: Omsetning for papir i indeks

<b>Omsetning</b>	<b>Volum (i millioner)</b>	<b>Antall</b>	<b>Snittverdi per handel</b>
Gjennomsnitt	42 624	890	48 251 677
Median	44 304	905	48 409 045
Minste	24 642	548	36 779 104
Største	52 910	1 122	63 063 528
standardavvik	7 263	142	7 133 352

Som tabellen viser er omsetningen lavere i noen måneder, enn andre. Måneden med minst antall transaksjoner er juli 2016 hvor kun 548 transaksjoner skjer. Måneden med lavest omsetning i volum er juli 2015 som viser til 24 642 millioner i omsetning. En ser derfor at spesielt juli skiller seg ut for begge årene med lavere omsetning. Det kan derfor være vanskeligere å handle og dermed følge indeks i disse månedene. Måneden med størst omsatt volum er mars 2016 og viser til hele 52 910 millioner i omsetning.



---

## 5. Metode

I dette kapittelet vil modellen som ligger til grunn for analysen bli presentert. Først vil inndeling av indeks i grupper og tilhørende seleksjon av papir til proxy bli beskrevet. Til slutt vil modellen som simulerer passiv forvaltning av en obligasjonsportefølje i det norske markedet bli forklart. Dette omfatter modellens oppbygning, forutsetninger og restriksjoner.

### 5.1 Inndeling i grupper

Modellen baserer seg på stratifisert utvalg som innebærer å konstruere en proxy ved å først dele indeks inn i grupper, eller celler som teorien kaller det. Papir med like karakteristika og dermed lik eksponering mot hensynstatte risikofaktorer vil bli gruppert i samme celle. Deretter velges et fåtall papir innen hver celle til å representere hele cellen.

Risikofaktorene som ble brukt for inndeling av obligasjoner i celler er hvorvidt det er fast eller flytende rente, risikoklasse, industritilhørighet, utstedertype og kreditturasjon. De ulike risikofaktorene, med unntak av kreditturasjon, ble hentet fra Stamdata sin klassifisering av papir.

For risikoklasse ble fire sektorer definert; kommune, OMF, selskapsobligasjoner og finans. Innen disse sektorene ble derimot ulike egenskaper vektlagt for videre inndeling i celler. Grunnen til dette er at papir innen de fire sektorene har ulik grad av homogenitet. Innen celler som kan karakteriseres som homogene vil papir regnes for å være gode og nære substitutter. Ved at papir er substitutter antas det at proxy kun ved å inneholde et fåtall papir kan matche indeks basert på avkastning og risikoeksponering. Ved allerede homogene sektorer, som for eksempel OMF, trenger en derfor ikke utvide inndeling med flere risikofaktorer.

#### *Kommuneobligasjoner*

Kommuneobligasjoner inneholder både utstedelsestypene sertifikater og obligasjoner. Kommuneobligasjoner blir karakterisert som en homogen gruppe ettersom alle er sikret av staten. De ble derfor inndelt etter utstedertype, hvorvidt de har fast eller flytende rente og kreditturasjon. To celler ble konstruert bestående av sertifikater, en for de med fast og en for de med flytende rente. Siden løpetiden er inntil et år ble ikke kreditturasjon aktuelt for disse. For de øvrige kommuneobligasjonene ble derimot kreditturasjon hensyntatt med to intervall,

hvorvidt den var over eller under 4 år. Totalt sett ble det dannet 6 celler med kommuneobligasjoner.

### *OMF*

Cellene med OMF karakteriseres som homogene. Dermed ble kun kredittdurasjon og hvorvidt de har flytende eller fast rente brukt for videre inndeling. Ettersom OMF står for 49 % av markedsverdien til indeks vil eksponeringen likevel være stor og dette ble tatt i betraktning. For å kunne danne celler med lavere vekter ble kredittdurasjon delt inn i kortere intervall for denne sektoren. OMF med fast rente ble delt inn i kredittdurasjon på toårige intervall opp til 8 år og en samlet celle for de med kredittdurasjon over 8 år. Flytende rente ble delt inn etter kredittdurasjon på ettårige intervall opp til 5 år og en samlet celle for de med kredittdurasjon over 5 år. Flytende OMF har større eksponeringen av papir innen lavere kredittdurasjonsintervaller og dette er årsaken for valg av ettårige intervall. Siden OMF er en stor, men homogen gruppe antas det at cellene er eksponert for de samme risikofaktorer etter inndeling av kredittdurasjonsintervaller. Totalt sett ble det dannet 11 celler for å representere OMF.

### *Selskapsobligasjoner*

Selskapsobligasjoner er den mest heterogene sektoren. For å danne celler med lik risikoeksponering ble derfor disse obligasjonene delt inn i fire mindre grupper, basert på industritilhørighet. Disse fire gruppene er kraft, industri, konsumentmarked og eiendom. Innen disse fire industrigruppene anses papir for å ha mer lik eksponering mot risikofaktorer. Selskapsobligasjoner ble delt inn i tre ulike celler etter 2-årige kredittdurasjonsintervaller, med en samlet celle for durasjon over 4 år. Dette gjaldt både for de med fast og flytende rente. Totalt ble det dannet 24 celler med selskapsobligasjoner.

### *Finansobligasjoner*

Finansobligasjoner ble delt i to ulike risikogrupper, en gruppe bestående av «senior unsecured»<sup>18</sup> obligasjoner og en gruppe med «capital content securities»<sup>19</sup> og «subordinated

---

<sup>18</sup> Senior unsecured viser til obligasjoner utstedt av banker og finansforetak hvor investorene er prioritert ved konkurs, men har likevel ikke sikkerhet i eiendeler

<sup>19</sup>Capital content securities viser til fondsobligasjoner. Internasjonalt kalles disse gjerne AT1 - (additional tier 1) obligasjoner. Disse utstedes av finansinstitusjoner eller andre selskaper som er underlagt spesielle krav om kapitaldekning.

finance»<sup>20</sup> obligasjoner. De to sistnevnte inngikk i samme celler, ettersom de har en del like karakteristika. De inneholder blant annet evigvarende obligasjoner, som kan bli kjøpt tilbake før forfall. «Capital content securities» og «subordinated finance» er små grupper, både i antall papir og andel av indeks slik at en sammenslåing var forsvarlig. Papir i disse cellene ble ikke delt inn basert på kredittdurasjon ved fast rente, grunnet få papir. Ved flytende rente ble de delt inn i to ulike celler etter om kredittdurasjonen var mer eller mindre enn 3 år. «Senior unsecured» er en stor gruppe i antall verdipapir, selv om den ikke står for den største andelen av verdien til indeks. «Senior unsecured» med fastrente ble delt inn i 2-årige kredittdurasjonsintervaller, med en samlet for de over 4 år. De flytende ble delt inn i 1-årige kredittdurasjonsintervaller, med en samlet celle for de med intervall over 4 år. Totalt ble det dannet 11 celler med finansobligasjoner.

TABELL 7: Inndeling av indeks i celler

Karakteristikk	Inndeling	Antall celler
Rente	1) fast, 2) flytende	2
Sektor	1) Kommune, 2) OMF, 3) Finans, 3) Selskapsobligasjoner	4
Risiko	Finans: 1)"Senior unsecured", 2)"Capital content securities" og "subordinated finance"	Finans: 2
Industritilhørighet	Selskapsobligasjoner: 1) Kraft, 2) Industri, 3)Konsumentmarked, 4) Eiendom	Selskapsobligasjoner: 4
Kredittdurasjon	Delt inn avhengig av størrelse på sektoren og andre faktorer	Ulikt avhengig av sektor

Tabell 7 viser hvordan indeks ble delt inn i celler. «Karakteristikk» viser til risikokategoriene som ble brukt for å danne celler. Videre ble hver egenskap ytterligere delt inn i underkategorier

<sup>20</sup> Subordinated finance viser til obligasjoner utstedt av banker og finansforetak som er prioritert etter seniorobligasjoner

vist under «inndeling». Inndeling av egenskaper og underkategorier ble brukt for å danne celler med mer homogene papir.

Totalt sett ble det dannet 52 celler. Detaljert beskrivelse om hvilke egenskaper hver celle har er beskrevet i Vedlegg 1. Disse 52 cellene skal bidra til at proxy matcher indeks i forhold til risikoeksponering og avkastning, kun ved å holde et fåtall papir.

## 5.2 Seleksjon av verdipapir

Hovedfokuset med denne oppgaven er å se hvordan likviditeten i markedet påvirker passiv forvaltning. Med dette menes hvor enkelt det er for en portefølje å følge indeks. Konstruksjon av proxy er et hjelpemiddel for å kunne se på et likvid utdrag av indeks og hvordan passiv forvaltning vil fungere i dette utdraget av markedet. Etersom konstruksjonen av proxy er brukt som et virkemiddel vil konstruksjonen kunne inneholde noen svakheter. Likevel er proxy konstruert slik at disse svakhetene ikke skal være for store. For å se nærmere på hvordan ulikt antall papir i proxy virker forskjellig er to ulike proxyer blitt konstruert, en med 124 papir og en med 207 papir.

Indeks inneholder totalt 1673 unike verdipapir gjennom den analyserte to-års perioden. Gjennomsnittlig inneholder indeks 1020 papir ved hver rebalansering. En proxy ble derfor konstruert fordi en portefølje med færre papir er lettere og mer realistisk å holde. En bakenforliggende forutsetning for denne prosessen er, som nevnt, at obligasjonene i samme celle er gode substitutter for hverandre. For å velge ut papir å inkludere i proxy ble flere egenskaper ved papirene innad i hver celle vurdert. De egenskapene som ble vektlagt var likviditet, tid til forfall, utstedelsesdato, størrelse på pålydende, bransje og usystematisk risiko mot et gitt verdipapir. Etersom verdipapir kan endre celletilhørighet i løpet av perioden grunnet endret kreditturasjon ble også dynamikken mellom cellene hensyntatt i prosessen.

### *Celledynamikk*

Indeks er ikke stabil gjennom perioden. Siden indeks ikke er stabil vil heller ikke proxy som baserer seg på indeks være stabil. Hvordan proxyvektene beregnes vil bli beskrevet i delkapittel 5.3, og som delkapittelet vil forklare kan denne beregningen gjøre at store skift i vekter av papir kan forekomme.

---

Store endringer i proxyvekter ble hensyntatt ved seleksjon av papir til proxy. Dette ble gjort for å unngå for store skift i proxyvekter, og dermed store konstruerte handelsbehov. For å sikre at proxyvektene ikke hadde for store skift ble flere papir inkludert om de kunne bidra til å gjøre cellevektene mer stabil. Dersom enkelte papir var årsaken til store skifter i proxyvektene ble disse ekskludert fra proxy. Indeks holder langt flere papir enn proxyene og vekten per papir er dermed lavere. At vekten er lavere gjør at behov som følge av vektendringer er lavere. De to proxyene med færre papir vil derfor begge oppleve større konsekvenser av proxyvektberegningen, men i ulik grad.

Størrelse ble også hensyntatt på grunn av ønsket om en mer stabil proxy. Etersom større papir har en større indeksvekt har disse papirene en større påvirkning på proxyvektene. Mellomstore papir ble derfor hovedsakelig brukt for å ikke skape store skift i vekter når papir bytter celler. Store skift vil kunne skape avvik fra porteføljen til proxy som er vanskelig å dekke på kort sikt, spesielt ved lav omsetning. I indeks så en at papir varierte i størrelse fra 300 millioner til 13 milliarder. Papir av vesentlig størrelse utgjorde dermed så store bevegelser i proxy at de ikke kunne inkluderes. Et eksempel på hvordan store skift kan påvirke proxy vil bli beskrevet i delkapittel 5.3.

### *Likviditet*

Det viktigste kriteriet som ble vektlagt i utvelgelse av verdipapir til proxy var likviditeten i annenhåndsmarkedet. Likviditeten baseres på antall transaksjoner per papir. Bakgrunnen for dette kriteriet er at i modellen forutsettes det at handler i annenhåndsmarkedet kun kan skje dersom det har vært omsetning den dagen. Papir vil endre vekter ved hver rebalansering, og man er derfor avhengig av at papiret blir omsatt regelmessig. Uten omsetning vil porteføljen ikke klare å handle etter behov og en vil anta at porteføljen i et slikt tilfelle gradvis vil avvike mer fra proxy. Selv om omsetning var hovedkriteriet for utvelgelse så en at noen celler hadde svært lite omsetning. Manglende likviditet i noen celler medførte at det måtte inkluderes noen papir i proxy som ikke hadde omsetning gjennom perioden for å dekke risikoeksponeringen. Porteføljen klarer å handle i disse papirene ved utstedelse. Å tilpasse porteføljen til behovsendringen underveis ettersom proxyvekten endres vil derimot være vanskelig.

Etersom to ulike proxyer ble konstruert ble utvalget i disse noe ulikt. I konstruksjonen av proxy med 124 papir måtte flere faktorer bli tatt hensyn til for at proxy skulle være likt eksponert som indeks. Blant annet måtte en sikre at proxy til enhver tid hadde verdipapir innen hver celle. Når papir skifter celle ble derfor et nytt papir med like karakteristikk brukt for å

dekke dette papirets plass. Siden flere celler i indeks hovedsakelig består av mindre likvide papir, ble det vanskelig å kun velge papir som både var likvid, og i tillegg passet i forhold til tidspunktet papiret var i cellen. Selv om en måtte inkludere noen mindre likvide papir er proxyen mer likvid enn indeks. Alle papir som ble inkludert i proxy med 124 papir ble også inkludert i proxy med 207 papir. Siden proxy med 207 papir bygger på proxy med 124 papir var celledynamikken allerede løst når ytterligere papir skulle velges ut. På grunn av dette kunne en derfor hovedsakelig fokusere på likviditet for videre utvelgelse av papir til proxy med 207 papir.

### *Andre kriterier*

I enkelte tilfeller hvor flere papir ble ansett som like gode basert på utvalgskarakteristika ble andre egenskaper ved papiret vektlagt. Ved slike tilfeller ble eksempelvis tid til forfall brukt som mål for hvilket papir en inkluderte. En ønsket å holde papir med lengst tid til forfall for å oppnå en mer stabil proxy, og dermed mindre endringer i behov.

Antall papir inkludert i proxy og markedsverdien har innvirkning på usystematisk risiko. Proxyvektene vil naturlig være høyere enn indeksvektene ettersom det er færre papir i proxy. For å unngå for høy usystematisk risiko ble det derfor ikke investert mer enn 5% i et enkeltpapir. For OMF var dette spesielt tilfelle, da disse obligasjonene er en stor del av markedsverdien. OMF har også store papir, som gjør det naturlig at vektene i indeks er høy, og dermed også høy i proxy. Usystematisk risiko var også en av grunnene for å ikke holde de største papirene da de kunne overstige 5%-grensen om de ble satt i grupper med obligasjoner med lavere pålydende.

Siden grad av homogenitet er ulikt mellom cellene vil også dette påvirke antall papir innen hver celle. For OMF som er en stor andel av indeks ble færre papir brukt ettersom papir innen disse cellene er gode substitutter. For selskapsobligasjoner kan en celle inneholde svært ulike selskaper, selv om selskapsobligasjoner er delt inn i ytterligere undergrupper. For eksempel kan papir innen industri være blant annet industri-, shipping- eller transportobligasjoner. Derfor ble det tatt høyde for mindre grad av homogenitet ved å inkludere flere papir innen hver celle. Ved utvelgelse av papir ble det også vurdert hvilket selskap som var utsteder av papirene i de mer heterogene cellene. Bransjediversifisering ble vektlagt i cellene for å sikre at eksponering skjedde mot flere bransjer, og ikke kun en.

Ettersom indeks kun inneholder IG-obligasjoner og ikke HY var det enkelte papir som kom inn i indeks underveis i perioden. Det skjedde dersom papiret ble reklassifisert, og gjorde at papir kunne inkluderes i indeks flere måneder etter utstedelse. Siden det i praksis ikke ville vært naturlig å inkludere papir i en portefølje flere måneder etter utstedelse ble disse heller ikke inkludert i proxy.

### 5.3 Konstruksjon av Proxy

For å konstruere en proxy som porteføljen skal simulere er det nødvendig at vekter er gitt ved hver rebalansering for hvert enkelt papir i proxy. Konstruksjonen baserer seg på at risikoeksponeringen i proxy skal være mest mulig lik som eksponeringen i indeks. Celleinndelingen danner grunnlaget for dette. Proxy skal ha samme vekter investert i en gitt celle ved rebalansering som indeks har investert. I tillegg vil proxy kun holde papir så lenge de er i indeks. Går papiret ut av indeks må følgelig også proxy gå ut av dette papiret.

Vektene for hver celle ble beregnet for hver rebalansering og deretter distribuert over de verdipapirene som representerte cellen i den perioden basert på indeksvektene. En forklaring for vektberegningen ved hjelp av en illustrerende indeks vil nå bli presentert. Tabell 8 illustrerer en indekssammensetning hvor en antar at disse papirene (papir 1-7) utgjør hele indeks ved en gitt rebalansering.

*TABELL 8: Indekssammensetning ved rebalansering*

<b>Papir</b>	<b>Vekt i indeks</b>	<b>Celleteilhørighet</b>
Papir 1	5 %	1
Papir 2	10 %	2
Papir 3	25 %	3
Papir 4	15 %	1
Papir 5	10 %	2
Papir 6	15 %	3
Papir 7	20 %	1

Tabell 8 viser vekten til hvert papir og hvilken celle (1, 2 eller 3) papiret tilhører. Det første steget for å finne proxyvektene var å finne vekten for hver celle, basert på vektene i indeks. Tabell 9 viser vekten i hver celle basert på papirene i indeks. Celle 1, 2 og 3 viser her til celleteilhørighet 1, 2 og 3 i tabell 8.

TABELL 9: Vekt i hver celle i indeks

Celle	Vekt i indeks
Celle 1	40%
Celle 2	20%
Celle 3	40%

I illustrasjonen i tabell 8 tilhører papir 1, 4 og 7 celle 1, og vekten i celle 1 ved rebalansering er dermed summen av disse vektene. Papirene har størrelsene 5 %, 15 % og 20 % og dette gir en totalvekt for cellen på 40 %, illustrert i tabell 9. Vekten i de andre cellene beregnes på tilsvarende måte.

Etter dette følger konstruksjonen av proxy. Hvis proxy inneholder papir 1, 2, 3 og 4 medfører det at disse papirene skal representere indeks.

TABELL 10: Proxyvekter

Papir	Celleteilhørighet	Beregning	Vekt i proxy
Papir 1	1	$40\% * (5\% / (15\% + 5\%))$	10 %
Papir 2	2	$20\% * 1$	20 %
Papir 3	3	$40\% * 1$	40 %
Papir 4	1	$40\% * (15\% / (15\% + 5\%))$	30 %

Tabell 10 viser til hvilke vekt hvert papir har i proxy, basert på markedsvektene til indeks. Beregningen av proxyvektene for papir 2 og 3 utgjør ikke et problem. De er de eneste papirene som representerer sin celle og deres vekt i indeks vil følgelig være den totale vekten til cellen. Celle 1 er derimot representert av to papir. Deres vekt i proxy vil derfor være basert på deres indeksvekt relativt til summen av indeksvektene til papirene som representerer cellen i proxy. Vekten til papir 1 innad i cellen er basert på indeksvekten til papirets andel i den totale proxygruppen,  $5\% / (15\% + 5\%)$  som er 25 %. Med dette menes at 25 % av cellens behov skal dekkes av papir 1 og de resterende 75 % av papir 4. Proxyvekten for papir 1 vil derfor være 10% og for papir 4 vil den være 30 %. Summen av de to proxyvektene er 40 % ettersom totalvekten for gruppen er 40 % og denne vekten skal dekkes av disse to papirene.

Disse beregningene ble gjort for hver celle ved hver rebalansering og slik ble vektene i proxy beregnet og grunnlaget for behov i den faktiske porteføljen skapt. Ettersom vektene og papirene i indeks endres ved hver rebalansering vil dermed også vekten i hver celle endres



---

som følge av det. Cellene er delt inn etter kreditturasjon og etter hvert som tiden går vil papir derfor skifte celletilhørighet. Cellene i indeks kan derfor endre seg betydelig fra måned til måned. Proxysammensetningen endres også ved rebalansering. Som følge av det og at proxyvektene er knyttet opp mot cellevektene vil proxyvektene kunne oppleve skift ved rebalansering. Disse skiftene kan være store dersom cellen papiret er tilknyttet endres mye og bevegelser innen cellen i proxy er store. Sett ut fra eksempelet vist i tabell 10 ser en at hvis papir 4 skifter til celle 2 ved neste rebalansering vil dette forårsake nye vekter. Papir 4 vil da gå fra å ha en vekt på 30 % i celle 1, til å ha en vekt på  $20\% * (0,15 + 0,10) = 5\%$  i celle 2. Tilsvarende vil alle andre papir som blir påvirket av skiftet også måtte endre sine vekter i proxy. Dess større disse endringene i vekter er, dess større handelsbehov vil skapes som følge av at verdien proxy skal eie i papiret endres.

## 5.4 Forutsetninger for porteføljen

Forutsetningene som ligger til grunn for modellen er konstruert for å gi et realistisk bilde av hvordan forvaltningen kunne skjedd i markedet, gitt det informasjonsgrunnlaget som er tilgjengelig. Den konstruerte modellen forutsetter at den faktiske porteføljen startet likt som proxy. Vektene til papir i proxy, og dermed ønskede vekter i porteføljen, bygger på vekter beregnet som beskrevet i delkapittel 5.3.

Forutsetningene modellen bygger på antar at investor er informert. Blant annet forutsettes det at investor kan kjøpe seg inn i papir ved utstedelse, selv om papiret først er inkludert i proxy ved den påfølgende rebalanseringen. Dette er en realistisk forutsetning siden det er naturlig å kjøpe seg inn i papir ved utstedelser, og ikke gjennom annenhåndsmarkedet.

Modellen forutsetter også at porteføljen kun kan handle dersom det er transaksjoner i markedet. For papir hvor transaksjoner ikke finner sted vil avviket mellom proxy og portefølje dermed ikke være mulig å justere. For de transaksjonene som er skjedd i markedet er det satt restriksjoner angående hvor stor andel av volumet porteføljen kan klare å handle. Tabell 11 viser disse restriksjonene, samt andre forutsetninger modellen bygger på.

TABELL 11: Forutsetninger for modellen

Variabel	Forutsatt verdi
Inngående balanse	2 milliarder kroner
Begrensninger for handel i annenhåndsmarkedet	<40 % av omsetningen
Begrensninger for handel i førstehåndsmarkedet	<10 % av volumet
Maksimalt eierskap i en obligasjon	<5 %
Årlig rente for kontantbeholdning og lån	2 %

Som tabell 11 viser er den inngående porteføljeværdien på 2 milliarder kroner. Bakgrunnen for valg av 2 milliarder er basert på størrelsen av ulike fond<sup>21</sup>. Med handelsbehov på 40 % menes at porteføljen kun kan kjøpe 40 % av omsetningen til det aktuelle papiret den dagen. Begrensningen til handel i førstehåndsmarkedet betyr at porteføljen kun kan handle 10 % av volumet i forbindelse med utstedelse, etterhåndstegninger og tilbakekjøp. Ettersom handelsrestriksjonene vil påvirke en større portefølje mer enn en liten, vil sensitivitetsanalyser bli gjennomført for å se hvordan endringer i handelsrestriksjonen påvirker aktiv risiko ved forskjellige porteføljeværdier.

Porteføljen har også en årlig rente på kontantbeholdningen, men ingen restriksjoner er satt på størrelsen av denne. Gjennom perioden vil kuponger bli utbetalt, og disse vil bli reinvestert månedlig. Ettersom hele porteføljeværdien er reinvestert ved rebalansering, vil man da prøve å oppnå en portefølje uten kontantbeholdning. Etter samtaler med fondsforvaltere er det normalt at obligasjonsfond har mellom 1-5 % av porteføljen i kontanter, med et snitt på rundt 2 %. Det fremkommer av tabell 11 at det er forutsatt en årlig rente på kontantbeholdning og lån på 2 %. Som risikofri rente forutsettes 1 %, basert på NIBOR.

## 5.5 Porteføljen

Verdien på porteføljen beregnes ved hver rebalansering som er den siste handelsdagen hver måned. Ved porteføljens oppstart 30.12.14 antas det at porteføljen er likt investert som proxy.

<sup>21</sup> DNB obligasjon er på 1,8 milliarder, Holberg likviditet 20 1,2 milliarder og Holberg OMF 1,7 milliarder. Enkelte fond er også betydelig mye større som Holberg Kreditt og Holberg Likviditet. Grunnlaget er derfor ikke basert på de største porteføljene.

---

Frem til den første rebalanseringen vil derfor porteføljen ha like bevegelser som proxy. Ved den første rebalanseringen vil derimot proxyvektene justeres, mens porteføljen vil være lik. På den måten vil avvik mellom proxy og portefølje oppstå. Det er dette avviket modellen er konstruert for å skulle minimere gjennom den 2-årige perioden. Porteføljen må derfor handle for å være likt investert som proxy, slik at den minimerer avviket til indeks. Restriksjoner i forhold til når handler kan forekomme, samt for volumet av transaksjonene, begrenser likevel muligheten porteføljen har til å justere seg etter proxy.

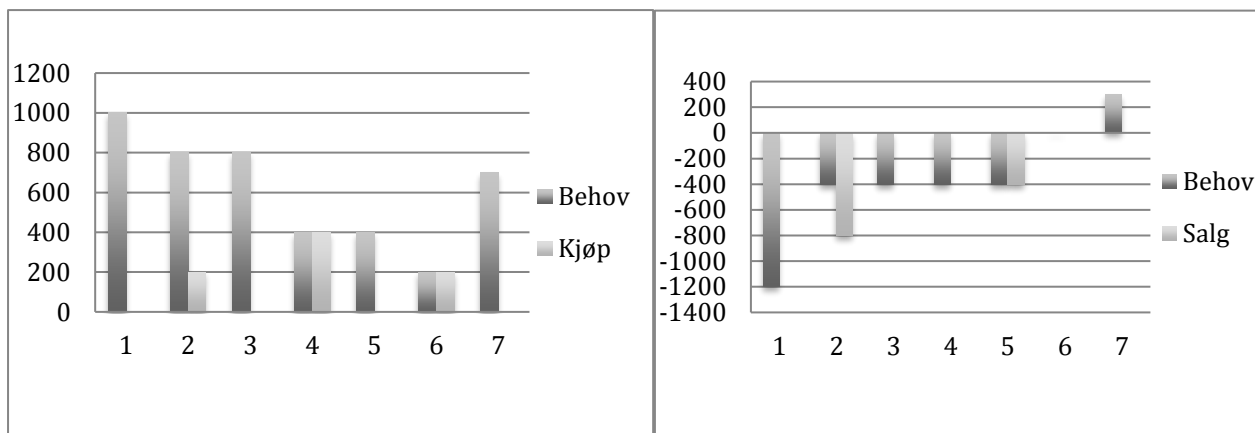
### 5.5.1 Beregning av behov

Ønsket størrelse på kjøp og salg bestemmes ved rebalansering. Ettersom rebalanseringen skjer på slutten av dagen vil behovet også være gitt på slutten av dagen. Ved rebalansering vil differansen mellom hva proxy og portefølje har investert i hvert papir beregnet. Denne differansen forteller hva som vil være handelsbehovet i papiret den kommende måneden. Markedspriser er kun tilgjengelig for alle papir ved rebalansering, og på den måten vil ikke porteføljen kunne følge behov i form av markedsverdier i løpet av måneden. Endringer i markedsverdier vil følgelig kun bli fanget opp ved rebalansering. På grunn av dette er markedsverdien av behovet justert slik at det er beregnet i form av pålydende verdi gjennom måneden.

Modellen bygger på en forutsetning om at kuponger reinvesteres månedlig. Kupongutbetalinger som kommer inn i løpet av måneden vil følgelig reinvesteres ved neste rebalansering. Ved rebalansering vil proxy settes til en totalverdi lik porteføljens verdi og denne totalverdien vil distribueres over papirene i proxy basert på proxyvektene. Som følge av en rebalansering vil derfor porteføljen sitte på en kontantbeholdning, mens proxy vil være fullt investert. Porteføljen må dermed handle for å være likt investert som proxy.

Behovet måles på slutten av dagen og forteller hva som ønskes handlet i obligasjonen i løpet av dagen som følger. Endringen i det behovet man ønsker å dekke blir justert gjennom perioden etter hvert som handler gjennomføres. Disse justeringene gjøres på slutten av dagen og ettersom behov er gitt i pålydende justeres det etter handler i pålydende. Figurene nedenfor

viser en illustrasjon av hvordan behovet kan endres etter hvert som handler skjer gjennom en periode på 7 dager.



FIGUR 4: Beregning av kjøpsbehov

FIGUR 5: Beregning av salgsbehov

Figurene over viser hvordan kjøp og salg påvirker det behovet man ønsker å dekke. Ønsket er å klare å handle hele sitt behov raskest mulig. Figur 4 viser et behov på 1000 dag 1. I løpet av dag 2 får man kjøpt 200 av papiret (vist med den lyse stolpen), og dermed er behovet redusert til 800 på slutten av dagen. På dag 3 er det ingen salg av papiret og følgelig blir ikke behovet redusert den dagen. Siden kjøp vil øke porteføljeverdien av papiret og salg vil redusere det er ønske om kjøp i figur 4 illustrert ved et positivt behov, og ønske om å selge i figur 5 ved et negativt behov. Handler gjøres gjennom hele perioden inntil man har samme verdi i porteføljen som i proxy. Dersom dette ikke er tilfelle ved ny rebalansering, på dag 7, vil et nytt behov beregnes basert på avvik mellom porteføljen og proxy. I figur 5 har porteføljen et behov for å selge på dag 1, mens etter den andre rebalanseringen på dag 7 har den behov for å kjøpe seg opp i papiret. Slike dynamikker kan forekomme som en konsekvens av beregningen av proxyvektene.

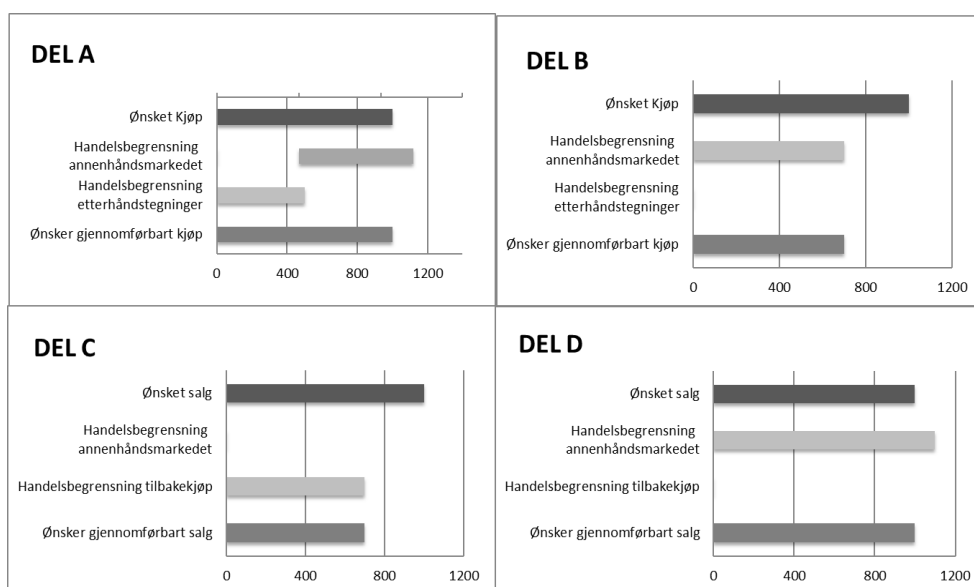
### 5.5.2 Beregning av kjøp og salg

Som beskrevet blir behovet for kommende dag beregnet ved slutten av hver dag. Ønskede handler skjer enten i førstehåndsmarkedet gjennom utstedelser, etterhåndstegninger og tilbakekjøp eller i annenhåndsmarkedet. En av forutsetningene som ligger til grunn for modellen er at kjøp og salg kun kan skje på de dagene gjennom perioden hvor det faktisk har vært omsetning. Handelsrestriksjoner på 40% er også satt med hensyn til hvor stor andel av den daglige omsetningen porteføljen kan kjøpe eller selge. Disse restriksjonene gjelder

omsetningen i annenhåndsmarkedet så vel som i førstehåndsmarkedet, hvor grensen er satt til 10% av omsetningen.

Ved ønsket kjøp vil behovet først bli dekket gjennom nye utstedelser eller etterhåndstegninger. Begrunnelsen for dette er at en antar at transaksjonskostnader er lavere ved kjøp i førstehåndsmarkedet enn i annenhåndsmarkedet. Dersom behovet er større enn den andelen av utstedelsen eller etterhåndstegningen det er forutsatt porteføljen kan kjøpe, vil annenhåndsmarkedet bli vurdert. Ved resterende behov vil dette bli dekket av kjøp i annenhåndsmarkedet, opptil handelsrestriksjonen på 40 %. Klarer man ikke dekke behovet vil porteføljen kjøpe det den har mulighet til og behovet vil bli oppdatert. Ytterligere kjøp vil bli gjort ved neste anledning som byr seg. Nye utstedelser, etterhåndstegninger og tilbakekjøp finnes i begrenset omfang og det er derfor i annenhåndsmarkedet det er mest aktuelt at behovet blir dekket.

På grunn av manglende likviditet vil en kunne gå gjennom flere måneder uten at omsetning på et gitt papir finner sted. Porteføljen vil i slike tilfelle ikke klare å handle etter behov. Behovet vil likevel bli justert ved hver rebalansering basert på endringer i proxyvekter og videre bli dekket ved første mulige omsetning. For salg er det tilbakekjøp som først blir prioritert. I tillegg kan behov oppstå dersom papir går ut av proxy da det er under en måned til forfall. Forfall vil i så tilfelle være den påfølgende måneden, og behovet vil da forsvinne dersom porteføljen ikke klarer å selge seg ut før. Ulike eksempler på hvordan kjøp og salg vil forekomme i modellen er illustrert i Figur 6.



Figur 6: Hvordan handler gjennomføres, gitt restriksjonene

Del A og del B viser gjennomførbare kjøp. For Del A vil ønsket kjøp være 1000. De første 500 av beløpet vil bli dekket gjennom etterhåndstegninger og de resterende 500 gjennom transaksjoner i annenhåndsmarkedet. Selv om handelsrestriksjon for annenhåndsmarkedet tilsier at en kunne kjøpt mer er det ikke behov for å benytte seg av den resterende omsetningen. Del B viser en situasjon hvor det kun er omsetning i annenhåndsmarkedet, men hvor omsetningen ikke er stor nok til å dekke det ønskede behovet. Handelsrestriksjonen vil da gjøre at man kun får kjøpt deler av det man ønsker, og må utsette resten av kjøpet til en senere anledning. Del C og D viser gjennomførte salg. For del C vil størrelsen og restriksjonen på tilbakekjøp gjøre at man ikke får solgt alt man ønsker. I del D vil derimot omsetningen i annenhåndsmarkedet være større enn nødvendig og hele behovet vil bli dekket. Figurene over sammenligner pålydende verdien av behovet og omsetningen. Alle transaksjoner vil verdsettes til markedsverdi for at endringen i kontantbeholdning kan beregnes. Dersom transaksjonene skjer i annenhåndsmarkedet vil de bli justert for henholdsvis «bid» og «ask» prisene avhengig av om det er salg eller kjøp. Verdien av kjøp og salg vil deretter også bli vurdert i pålydende verdi for at behovet og portefølje verdien kan justeres.

### 5.5.3 Beregning av kupong

Kupongutbetalingene ble beregnet ved bruk av termindata fra Stamdata. Tabell 7 viser grunnlaget for disse beregningene.

TABELL 12: Beregning av kupong

ISIN	TermDate	DaysInPeriod	Coupon	Coupon Spread	XCouponDate	DayCount-Convention
NO0010745037	15/12/15	91	1.76000	0.65000	14/12/15	Act/360
NO0010745037	15/03/16	92	1.66000	0.65000	14/03/16	Act/360
NO0010745037	15/06/16	92	1.64000	0.65000	14/06/16	Act/360
NO0010745037	15/09/16	91	1.73000	0.65000	14/09/16	Act/360
NO0010745037	15/12/16	90	1.79000	0.65000	14/12/16	Act/360

Det merkede området i tabell 12 illustrerer en termin som løper fra 15.12.2015 til 15.03.2016. Denne terminen var 91 dager lang. Den årlige renten gjennom terminen var på 1,76%. Beløpet som ble utbetalt den 15.03.2016 var  $(1,76\% \times (91/360) \times \text{hovedstol})$ . I utredningen er det forutsatt 360 dager i året ved beregning av kupongstørrelse.

---

Beløpet over tilfalt de som holdt obligasjonen den 11.03.2016 («record date»). «Xcoupon date» (kolonne 6) er handelsdagen etter «record date», i dette tilfellet mandag 14.03.2016. «Xcoupon date» er altså den første dagen obligasjonen omsettes uten rentekravet for inneværende termin. Det vil si at dersom obligasjonen omsettes med oppgjør den 14.03.2016, vil den som selger obligasjonen fortsatt motta rentebetalingen den 15.03.2016.

#### **5.5.4 Behandling av kontantbeholdning**

Det som påvirker kontantbeholdningen er kupongutbetalinger, utbetalinger i forbindelse med forfall og salgsvederlag til markedsverdi. I modellen starter porteføljen uten en kontantbeholdning. Kupongutbetalingene gjør at porteføljen mottar kontanter. Etersom behov beregnes kun etter verdien av proxy ved rebalansering og proxy forutsetter at kuponger ikke blir reinvestert på en daglig basis, vil porteføljen sitte med kontanter fra kupongutbetalingene gjennom måneden. I tillegg til kupongutbetalingene vil kontantbeholdningen påvirkes av de kjøp og salg som skjer i løpet av måneden. Transaksjonskostnader vil redusere kontantbeholdningen til porteføljen sett opp mot proxy. Trolig vil derimot ikke alle handler kunne gjennomføres og kontantbeholdningen vil påvirkes av dette. Dersom kjøp overstiger salg og kupongutbetalinger i løpet av måneden vil en negativ kontantbeholdning kunne oppstå. Negativ kontantbeholdning vil hovedsakelig oppstå i de situasjonene hvor porteføljen kjøper seg inn i papir før proxy gjør det, hvilket ikke er tilfelle ofte. På kontantbeholdningen er det forutsatt en rente, noe som gjør at det vil straffe seg på avkastningen å ha en negativ kontantbeholdning. Da ingen restriksjoner er satt på kontantbeholdning vil analyse av porteføljenes kontantbeholdning presenteres under resultater, for å sikre at nivået er realistisk.

#### **5.5.5 Verdsettelse av porteføljen**

Porteføljen blir vurdert til markedsverdi ved hver rebalansering. Siden pålydende verdi av beholdningen til porteføljen er kjent til enhver tid justeres denne til markedspriser ved rebalanseringen. I tillegg vil porteføljen bestå av en kontantbeholdning. Den totale verdien av porteføljen er dermed markedsverdien av porteføljens papir- og kontantbeholdning.

Proxy som porteføljen skal replikere vil ved hver rebalansering bli satt til samme markedsverdi som porteføljen. Videre basert på denne markedsverdien vil markedsverdi per papir bli beregnet basert på proxyvektene. Forskjell i markedsverdi for hvert papir mellom porteføljen og proxy danner grunnlaget for hvilket behov porteføljen har for den kommende måneden. Til forskjell fra porteføljen vil proxy ha alle verdier investert og det er disse investerte beløpene

porteføljen blir vurdert opp mot når behov beregnes. Med dette menes at en ønsker en portefølje hvor alle verdier er investert med like vekter som proxy. Det tilsier en kontantbeholdning lik null ved rebalansering.

## 5.6 Beregning av utdata

Resultatene beregnes på en månedlig basis fordi priser kun er kjent ved rebalansering. Den analyserte perioden er på to år, noe som gir en begrensning i forhold til hvilke utdata som kan beregnes og signifikansen ved de resultatene som fremkommer. Beregningene inneholder avkastning og risikoberegninger for RM-indeksen, proxy og for porteføljene.

### *Avkastning*

Avkastning beregnes basert på markedsverdien av porteføljene ved rebalansering. Følgende formel viser hvordan avkastningen er blitt beregnet i modellen for hver måned.

$$r_t = \frac{\sum_i MV_t + Kontanter_t - (\sum_i MV_{t-1} + Kontanter_{t-1})}{\sum_i MV_{t-1} + Kontanter_{t-1}}$$

Kontantbeholdningen håndterer kupongutbetalinger og transaksjonskostnader, mens markedsverdien (MV) viser endringer i markedsverdien og endringer i beholdningen av verdipapir. De samme beregningene gjelder for indeks og proxy, men investert beløp vil ikke justeres i løpet av måneden og kontantbeholdningen består kun av utbetalte kuponger. Kupongutbetalingene blir i beregningen av indeks og proxy også reinvestert månedlig, men kontanter vil ikke ha en rente (Nordic Bond Pricing, 2017).

### *Aktiv risiko*

Ettersom kun månedlige avkastninger er kjent ble den aktive risikoen beregnet basert på månedlig differanseavkastning mellom en referanse og porteføljen. Videre ble den annualisert for å gi et bedre bilde på den årlige risikoen. Det ble gjort ved å multiplisere med kvadratroten av 12.

$$AR = \sqrt{\frac{\sum_{t=0}^n (r_t - \bar{r}_t)^2}{n-1}} * \sqrt{12}$$



---

### *Vektet overlapp*

Ved hver rebalansering ble VO beregnet, både før og etter rebalansering av proxy. VO ble beregnet som den vektete summen av den minste vekten av proxy og porteføljen. Illustrering av hvordan VO blir beregnet er vist under teoridelen.

$$VO = \sum_{i=0}^n \min(w_{i,t}, \tilde{w}_{i,t})$$

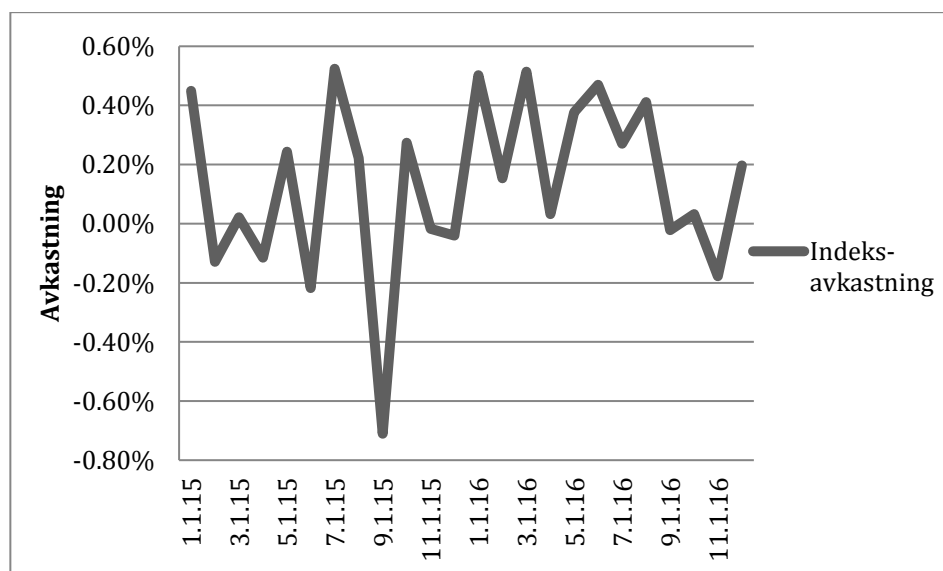
Proxy inneholder en kontantbeholdning kun i slutten av måneden, mens porteføljen alltid har en kontantbeholdning. Målet med porteføljen er at man skal være likt investert som proxy. Derfor er kontantbeholdningen ekskludert fra VO beregningene.

## 6. Resultater

I dette kapittelet vil resultatene fra modellen presenteres. Først resultatene til indeks og de to proxyene. Deretter vil en se på hvordan porteføljene presterer sett opp mot den tilhørende proxy. Kapittelet inneholder også en diskusjon av resultatene, hvor sammenhenger presenteres. Avslutningsvis en sensitivitetsanalyse av resultatene vises. Supplerende tabeller og figurer for kapittelet er vist i vedlegg 3 og vedlegg 4.

### 6.1 Indeksavkastning

For indeks er avkastningen totalt 3,31 % for perioden som strekker seg over to år. Det tilsvarer en årlig geometrisk avkastning på 1,64 %. Figur 7 viser den månedlige indeksavkastningen, og tabell 13 viser en oversikt over resultatene til indeks.



FIGUR 7: Månedlig indeksavkastning

TABELL 13: Resultater for indeks

Indeks	Hele perioden	2015	2016
Akkumulert avkastning	3,31 %	0,50 %	2,79 %
Årlig geometrisk avkastning	1,64 %		
Standardavvik	1,03 %	1,11 %	0,76 %
SR	0,62	-0,45	2,35

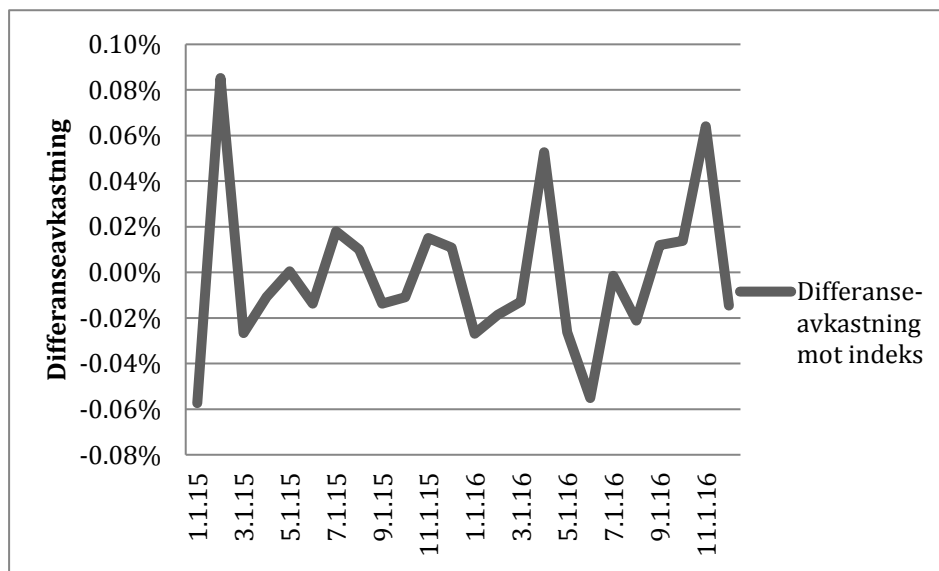
Figur 7 viser at den månedlige avkastningen ligger mellom  $-0,71\%$  og  $0,52\%$ . Det første året hadde indeks en lav årlig avkastning på  $0,5\%$ , for 2016 er den derimot på hele  $2,79\%$ . De to årene gir dermed svært ulik avkastning. Dette illustreres også gjennom SR, som i 2016 er positiv da indeks oppnår en høyere avkastning enn den årlige risikofrie renten. For 2015 da avkastningen er lavere er SR negativ.

## 6.2 Proxyresultater

To ulike proxyer ble konstruert. Den minste proxyen inneholdt 124 papir, mens den største inneholdt 207 papir totalt gjennom perioden. For å se hvor godt proxyene følger indeks ble proxyavkastning og aktiv risiko målt for begge.

### 6.2.1 Proxy med 124 papir

Avkastningen til proxy er totalt  $3,28\%$  over de to årene, noe som tilsier en årlig geometrisk avkastning på  $1,63\%$ . Figur 8 viser månedlig differanseavkastningen mellom proxy og indeks, og tabell 14 viser en oversikt over resultatene til proxy.



FIGUR 8: Månedlig differanseavkastning mellom proxy og indeks

TABELL 14: Resultat for proxy med 124 papir

Proxy med 124 papir	Totalt
Akkumulert avkastning	3,28 %
Årlig geometrisk avkastning	1,63 %
Årlig meravkastning	-0,01 %
Standardavvik	0,98 %
Aktiv risiko	0,12 %
IR	-0,12
T-verdi	-0,17

Fra figur 8 ser en at differanseavkastningen mellom proxy og indeks er størst i perioden fra januar til februar 2015. På månedlig basis ligger den mellom 0,09 % og -0,06 %. Totalt sett oppnår proxy en årlig aktiv risiko på 12 basispunkter, som vist i tabell 14. Proxy oppnår en årlig mindreakstning sett opp mot indeks på -0,014 %, denne mindreakstningen er imidlertid ikke signifikant<sup>22</sup>. IR for proxy med 124 papir er på -0,12, som illustrerer mindreakstningen proxy har oppnådd mot indeks.

Tabell 15 viser en oversikt over rebalanseringene og papir som bytter celle i proxy. Tabellen bidrar til å gi en indikasjon på hvilke bevegelser som skjer i proxy. Papir kan enten komme inn eller gå ut av proxy, eller de kan skifte celler. Slike bevegelser vil skape behovsskift siden proxyvekter endres som følge av at proxy ikke er stabil i perioden. Med andre ord viser tabellen hva som kan bidra til at porteføljen må justeres gjennom handler for å matche proxy best mulig.

TABELL 15: Papir i proxy med 124 papir

Statistikk	Totalt i proxy med 124 papir	Inn i proxy	Ut av proxy	Skifter celle
Gjennomsnitt	101	1	1	3
Median	101	1	1	3
Minimum	99	0	0	0
Maksimum	105	5	5	7
25% persentilen	100	0	0	1
75% persentilen	101	1	2	4
Standardavvik	1	1	1	2

<sup>22</sup> Hvorvidt meravkastningen er signifikant baserer seg på et 5%-signifikansnivå. Testen baserer seg på avkastningen over to år, antall frihetsgrader (n-1) er dermed 2-1=1. Grensen for signifikante resultater ved en tosidig test er derfor 12,706.

Tabell 15 viser at det gjennomsnittlig er det 101 papir i proxy. Papir i proxy er forholdsvis stabilt gjennom perioden, da det gjennomsnittlig er 1 papir som kommer inn og 1 papir som går ut hver måned. I de to siste månedene går antall obligasjoner i proxy drastisk ned ettersom flere av obligasjonene går ut, og ingen nye kommer inn. Til motsetning har indeks en generell stigende trend av antall papir. Den siste kolonnen i tabellen viser en oversikt over papirene som bytter celler hver måned. Gjennomsnittlig bytter 3 papir celle ved hver rebalansering, som illustrerer at proxy ikke er stabil og behov kan endres som en følge av dette. Ved noen måneder er det ingen papir som skifter celle. Dette innebærer imidlertid ikke at cellene i indeks er stabil, da indeks inneholder langt flere papir som bytter celler ved hver rebalansering. Siden proxy bygger på markedsvekter fra indeks vil derfor proxy kunne påvirkes av at cellene i indeks ikke er stabil. Likevel kan en anta at proxy er noe mer stabil i de periodene det er få papir i proxy som skifter celler.

Proxy med 124 papir hadde gjennomsnittlig 1,33 transaksjoner per verdipapir per måned. Papiret med høyest omsetning hadde 121 transaksjoner i løpet av perioden.

## 6.2.2 Proxy med 207 papir

Proxy med 207 papir har avkastningen på 3,31 % over de to årene. Det tilsier en årlig geometrisk avkastning på 1,64 %. Figur 9 viser differanseavkastningen mellom proxy og indeks, og tabell 16 gir en oversikt over resultatene til proxy.



FIGUR 9: Differanseavkastning mellom proxy og indeks

TABELL 16: Resultater proxy 207 papir

Proxy med 207 papir	Totalt
Akkumulert avkastning	3,31 %
Årlig geometrisk avkastning	1,64 %
Årlig meravkastning	0,0014 %
Standardavvik	0,98 %
Aktiv risiko	0,10 %
IR	0,01
T-verdi	0,05

Figur 9 viser at den månedlige differanseavkastningen til proxy mot indeks ligger mellom 0,07% og -0,07 %. Avkastningen til proxy avviker til tider noe fra indeksavkastningen, men totalt sett er de ikke signifikant ulik. Differanseavkastningen gjennom perioden førte til en årlig aktiv risiko på 10 basispunkter. IR for proxy med 207 papir var på 0,01, som illustrerer en lav årlig meravkastning opp mot indeks.

Tabell 17 viser en oversikt over antall papir i proxy med 207 papir gjennom perioden.

TABELL 17: Papir i proxy med 207 papir

Statistikk	Totalt i proxy med 207 papir	Inn i proxy	Ut av proxy	Skifter celler
Gjennomsnitt	167	2	2	5
Median	167	2	2	4
Minimum	160	0	0	0
Maksimum	171	6	10	13
25% persentilen	166	1	0	3
75% persentilen	168	3	3	7
Standardavvik	3	2	2	3

Tabell 17 viser at det gjennomsnittlig i perioden er 167 papir i proxy. Antall papir i proxy ligger i intervallet 160 til 171. Ved hver rebalansering er det gjennomsnittlig to papir som kommer inn, og to papir som går ut. Dette tilsier at porteføljen er relativt stabil gjennom perioden. Ved rebalanseringen 31.10.16 er det 10 papir som går ut av porteføljen. Denne måneden kan man dermed vente en del bevegelse i proxy. Antall papir som bytter celler er gjennomsnittlig på fem papir ved hver rebalansering. Ved noen rebalanseringer er det ingen papir som skifter celler, mens ved rebalanseringen 30.04.15 er det hele 13 papir som skifter celler.

---

For proxy med 207 papir var det gjennomsnittlig 1,33 transaksjoner per verdipapir per måned. For denne porteføljen var utvalget av verdipapir det samme som for proxy med 124 papir, i tillegg til at flere likvide papir ble inkludert. Blant annet ble det inkludert et papir med 208 transaksjoner i løpet av perioden.

### **6.2.3 Sammenligning av de to proxyene**

#### *Avkastning*

Indeksavkastningen er over den toårige perioden på 3,31 %, som tilsvarer en årlig geometrisk avkastning på 1,64 %. Til sammenligning hadde proxy med 124 og 207 papir årlig avkastning på henholdsvis 1,63 % og 1,64 %. De to proxyene avviker dermed i liten grad fra indeks når det kommer til avkastning. De månedlige differanseavkastningene skyldes at proxyene har et mindre utvalg papir, og at allokeringen mellom proxy og indeks dermed er ulik.

#### *Aktiv risiko*

For differanseavkastningen ser man at det er de samme periodene hvor proxyavkastningen avviker fra indeks. Totalt sett er det proxy med 207 papir som replikerer indeksavkastningen best, og derfor har den laveste aktive risikoen. Resultatet er derfor konsistent med forventningene basert på forskning presentert i delkapittel 2.2.4. En proxy som inkluderer flere papir vil være mer lik indeks, og dermed oppnå en lavere aktiv risiko.

#### *Behov*

Når det kommer til rebalanseringer og papir som skifter celle ser man en generell trend ved at det er flere papir i den store porteføljen som skifter celler. For proxy med 207 papir er det gjennomsnittlig 167 papir i proxy, mens for proxy med 124 papir er det gjennomsnittlig 101 papir. Det er derfor naturlig at det er flere papir som skifter celle i løpet av perioden for proxy med 207 papir. At papir skifter celler skaper i utgangspunktet ikke problemer gitt at dette ikke utløser store vektendringer for papirene i proxy. Proxyvektene vil generelt være høyere for proxy med færre papir, ettersom den totale vekten er distribuert over et mindre antall papir. Når proxyvekten er høy vil den absolutte endringen som følge av at papir skifter celler være større. Et celleskift vil dermed utløse et mindre handelsbehov for porteføljen som følger proxy med 207 papir, enn for proxy med 124 papir.

## Likviditet

Tabell 18 viser en fordeling av likviditeten i de to proxyene og i indeks. Tallene som vises er basert på transaksjoner per verdipapir hver måned.

TABELL 18: Likviditet i proxyene

Likviditet	Proxy med 124 papir	Proxy med 207 papir	Indeks
Gjennomsnitt	1,33	1,33	0,87
Median	1,31	1,35	0,89
Standardavvik	0,23	0,21	0,15
25% persentilen	1,21	1,23	0,80
75% persentilen	1,47	1,42	0,96
Minimum	0,80	0,85	0,52
Maksimum	1,77	1,84	1,12
Gj.snittlig volum per transaksjon	57 189 495	51 745 866	47 905 790

Begge proxyene har gjennomsnittlig 1,33 transaksjoner per verdipapir hver måned. I proxy med 207 papir ble enkelte papir med svært høy likviditet inkludert, som ikke passet i proxy med 124 papir. Generelt opplever proxy med 207 papir noe høyere likviditet, dette vises blant annet fra maksimum og minimum verdiene i tabellen. Også medianen er lavere for proxy med 124 papir, noe som innebærer at den i flere måneder har lavere likviditet enn proxy med 207 papir. I proxy med 207 papir har papiret med høyest omsetning 208 transaksjoner, til sammenligning med 121 transaksjoner for proxy med 124 papir. De to proxyene har likevel tilnærmet lik gjennomsnittlig likviditet, men noe ulik fordeling mellom papirene som er inkludert.

Til sammenligning har indeks et gjennomsnitt på 0,87 transaksjoner per papir hver måned. Utvalget av papir til proxyene er derfor langt mer likvid enn indeks. Siden proxyene er mer likvid vil en anta at det er lettere for en portefølje å følge tilhørende proxy passivt, enn det ville vært for en portefølje å følge indeks.

## 6.3 Porteføljeresultater

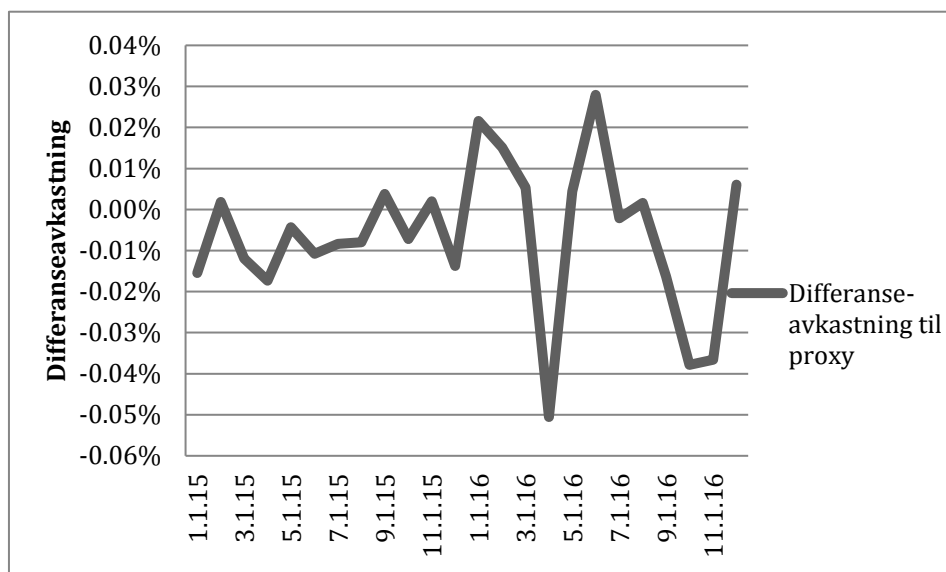
Modellen simulerer hvordan en portefølje vil følge indeks i markedet, gitt restriksjoner og forutsetninger. Resultatene for porteføljene som simulerer de to proxyene vil nå bli presentert.



### 6.3.1 Portefølje med 124 papir

#### Avkastning

For porteføljen med 124 papir er den totale avkastningen for to år på 3,12 %. Dette tilsier en årlig geometrisk avkastning på 1,55 %. Sett opp mot proxy har porteføljen en årlig mindreavkastning på 0,08 %, og sett opp mot indeks er denne mindreavkastningen på 0,09 %. Hvordan den månedlige avkastningen på porteføljen avviker fra proxy illustreres i figur 10. Tabell 19 viser avkastningen til porteføljen, og sammenligner porteføljen med både proxy og indeks.



FIGUR 10: Månedlig differanseavkastning mellom portefølje og proxy

TABELL 19: Resultater for portefølje med 124 papir

Portefølje med 124 papir	Portefølje	Proxy	Indeks
Akkumulert avkastning	3,12 %		
Årlig geometrisk avkastning	1,55 %		
Standardavvik	1,01 %		
Årlig meravkastning		-0,08 %	-0,09 %
Aktiv risiko		0,0622 %	0,0979 %
IR		-1,23	-0,92
T-verdi		-1,74	-1,31

Som figuren viser er differanseavkastningen mellom porteføljen og proxy jevnt over lav, med unntak av få perioder. Mindreavkastningene for porteføljen i forhold til proxy og indeks er ikke signifikant. Rundt 30.04.15 har porteføljen en mindreavkastning på hele 0,05 %. Likevel

er det få store avvik i differanseavkastningen. Som følge av dette er den årlige aktive risikoen mellom porteføljen og proxy på 6,22 basispunkter. Den totale aktive risikoen mellom portefølje og indeks er på 9,79 basispunkter. En ser derfor at porteføljen med 124 papir følger både proxy og indeks innenfor den risikoen som er normalt ved passiv forvaltning.

### *Vektet overlapp*

Vektet overlapp for perioden vil presenteres i tabell 20. Overlapp mellom porteføljen og proxy presenteres både rett etter rebalansering (VO før handler), og rett før rebalansering (VO etter handler). På den måten vil en rad vise i hvilken grad porteføljen overlapper med proxy rett etter rebalansering, og hvordan porteføljen klarer å handle etter behov for å oppnå bedre overlapp. VO vil gi et bilde på om porteføljen går vekk fra proxysammensetningen over tid.

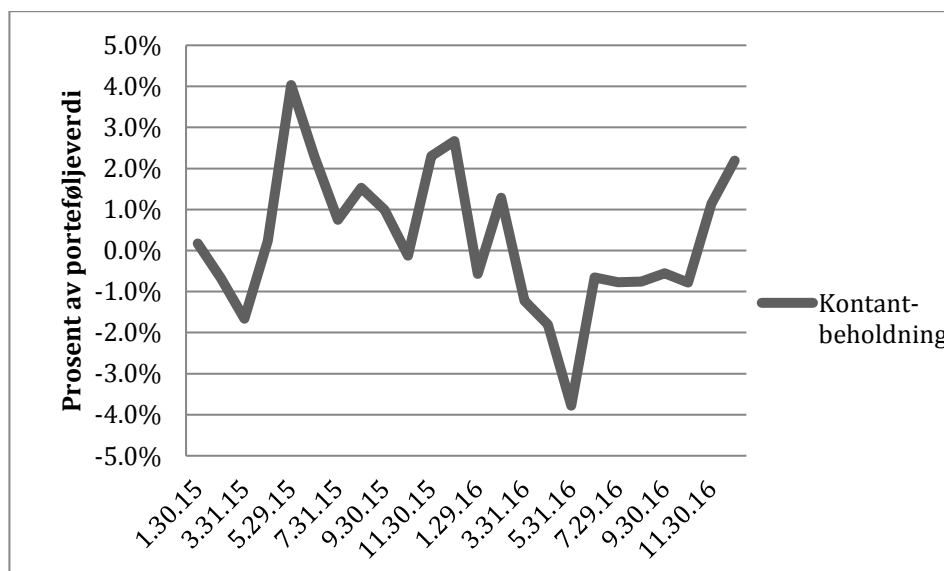
*TABELL 20: Vektet overlapp mellom portefølje og proxy*

<b>Dato</b>	<b>VO før handler</b>	<b>VO etter handler</b>
30/12/14	100,00%	100,00%
30/01/15	96,75%	98,14%
27/02/15	92,49%	97,71%
31/03/15	94,96%	97,44%
30/04/15	89,56%	95,39%
29/05/15	93,39%	96,91%
30/06/15	93,45%	96,63%
31/07/15	94,75%	98,11%
31/08/15	92,24%	96,57%
30/09/15	91,81%	97,45%
30/10/15	94,19%	96,23%
30/11/15	89,59%	94,97%
30/12/15	94,30%	96,30%
29/01/16	90,28%	95,50%
29/02/16	94,63%	97,14%
31/03/16	90,44%	94,56%
29/04/16	91,31%	94,72%
31/05/16	90,73%	96,80%
30/06/16	93,19%	95,43%
29/07/16	95,00%	96,70%
31/08/16	92,47%	98,13%
30/09/16	92,48%	96,62%
31/10/16	88,96%	96,94%
30/11/16	93,17%	96,27%
Gjennomsnitt	92,61%	96,55%
Median	92,49%	96,63%
Minimum VO	88,96%	94,56%
Maksimum VO	95,00%	98,13%

Som tabellen viser er VO etter handler konsekvent bedre enn VO før handler. Dette er å forvente ettersom porteføljen kun vil utføre handler for å minimere behov sett opp mot proxy. Ettersom porteføljen starter med 100 % overlapp med indeks vil den første perioden ikke avvike fra proxy. Avvike vil først oppstå når proxyvekter endres, og porteføljen må forsøke å handle for igjen være likt investert som proxy. Det første avviket skjer ved den første rebalansering 31.01.15. Da går overlapp mellom portefølje og proxy fra 100 % til 96,75 %. Porteføljen klarer å hente inn deler av dette avviket gjennom perioden, og overlapp i slutten av måneden er derfor 98,14 %. Selv om porteføljen går vekk fra proxysammensetningen ved starten av perioden ser det ikke ut til å være en trend i at VO reduseres gjennom perioden. Ved rebalansering 30.11.16 er VO dårligst på kun 88,96 %. Gjennomsnittlig er overlapp mellom proxy og portefølje på 92,61 % før handler, og 96,55 % etter at handler har skjedd.

### *Kontantbeholdningen*

Figur 11 viser kontantbeholdningen som andel av porteføljeværdien ved hver rebalansering. Kontantbeholdningen er et interessant mål fordi det ikke er satt restriksjoner for denne i modellen. Målet for analysen vil derfor være å gi en pekepinn på om det å ikke ha restriksjoner vil føre til en høy kontantbeholdning eller en stor andel lån.



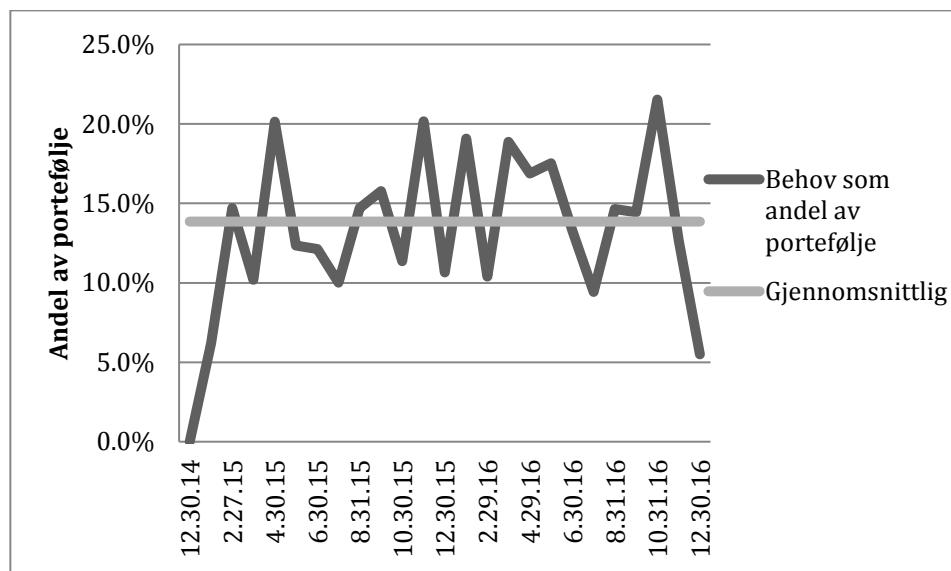
*FIGUR 11: Kontantbeholdning i prosent ved rebalansering*

Kontantbeholdningen fluktuerer gjennom hele perioden, men har ingen spesiell trend. Den er på sitt største rundt 29.05.15 på 4,03 % av porteføljens verdi. Ved rebalansering den 31.05.16 låner porteføljen mest penger med 3,78 % av sin egen verdi. Selv om porteføljen i enkelte perioder låner penger, vil negativ kontantbeholdning bli hentet inn gjennom

kupongutbetalinger, salg av papir og forfall. Perioder hvor porteføljen låner mye er i flere tilfeller sammenfallende med perioder hvor porteføljen kjøper verdipapir før de kommer inn i indeks. I slike perioder vil kjøp overstige salg, og følgelig gi en stor negativ kontantbeholdning.

### Behov

Ettersom behovet til enhver tid beskriver avvik mellom porteføljen og proxy, vil behov rett etter rebalansering være et interessant mål på hvilke utfordringer en står ovenfor den påfølgende måneden. De ulike rebalanseringene skaper ulike skift. Antall verdipapir som skifter celler varierer, så vel som antall papir som kommer inn eller går ut av proxy. På grunn av dette vil behov variere ved rebalanseringer, uavhengig av de handlene som blir gjort. Figur 24 illustrerer behov som andel av porteføljen ved hver rebalansering, samt det gjennomsnittlige behovet ved rebalanseringer.



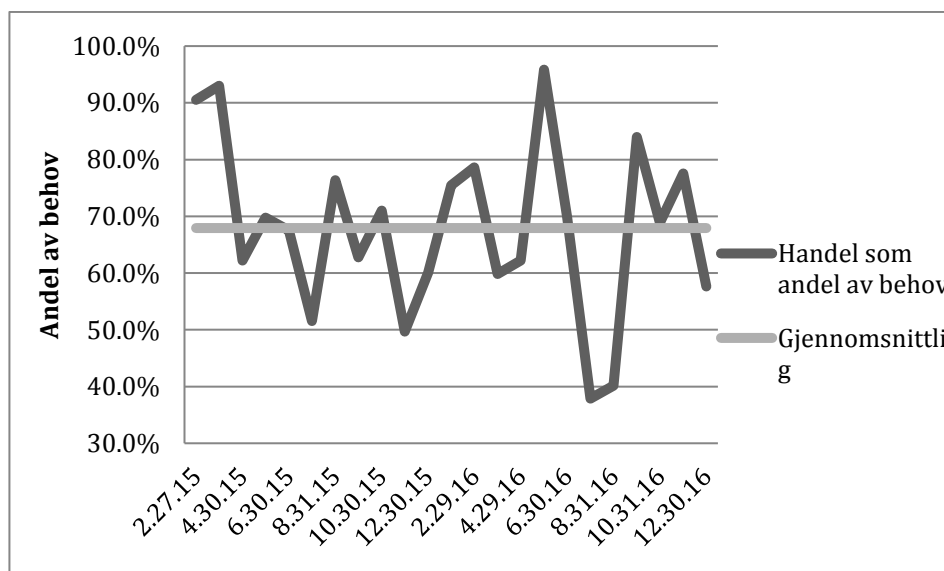
FIGUR 12: Behov i absoluttverdi

Figur 12 viser at det gjennomsnittlige behovet ved hver rebalansering er på 14 % av porteføljeverdien. Gjennomsnittbehovet som følger en rebalansering er på 281 millioner. Et behov er et resultat av markedsverdiendringer, at cellene endrer seg og at nye papir kommer inn eller går ut av proxy. Som figuren viser er behovet minst ved rebalanseringen 30.01.15. Dette er den første rebalanseringen og det er følgelig ikke tidligere behov som påvirker. En ser dermed at behov ikke utelukkende påvirkes av bevegelser i indeks og proxy, men også av tidligere behov som ikke er blitt dekket. Ved rebalanseringen 31.10.16 er behovet størst i forhold til porteføljeverdien. Ved denne rebalanseringen er det 1 papir som kommer inn i

proxy, 5 papir som går ut av proxy og 5 papir som skifter celler. Store skift i proxy medfører derfor et stort behov.

### *Kjøp og salg*

Hvor mange kjøp og salg porteføljen klarer å gjennomføre i løpet av en måned sier noe om hvor enkelt porteføljen klarer å hente inn de avvikene som eksisterer i starten av måneden. Figur 13 viser handler som andel av behov hver måned. Andelen som vises for en gitt dato er den handlede andelen av behovet beregnet ved forrige rebalansering som er handlet i løpet av måneden. Innenfor den handlede andelen inngår handler både på førstehåndsmarkedet og annenhåndsmarkedet, samt utbetalinger ved forfall av papir, ettersom disse beløpene har innvirkning på behovet.



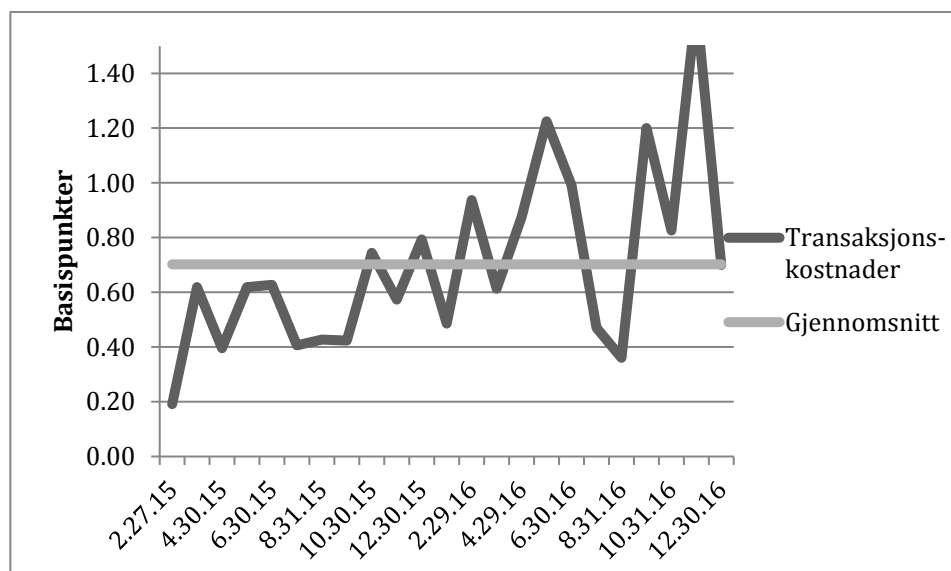
*FIGUR 13: Handler som andel av behov*

Figur 13 viser at gjennomsnittlig for perioden klarer porteføljen å handle 68 % av det behovet tilsier. Gjennomsnittlig handler porteføljen for 198 millioner hver måned, dette gjelder absoluttverdien av handler. Endel av behovet klarer porteføljen dermed ikke å hente inn. Behov kan derimot endres fra måned til måned på grunn av endringer i markedsverdier. På den måten kan behov naturlig reduseres i løpet av en måned selv om porteføljen ikke har foretatt noen handler. I juli 2016 klarer porteføljen kun å handle 38% av behovet, en følge av at juli er en måned med lav likviditet. Mai 2016 er den måneden porteføljen klarer å handle mest, hvor hele 96 % av behovet blir dekket.

## Transaksjonskostnader

Modellen ble også konstruert med «mid» priser for å estimere transaksjonskostnader. På den måten kan en se hvor stor del av mindreavkastningen som skyldes transaksjonskostnader, fanget opp gjennom «bid/ask» priser. Tabell som viser denne porteføljens avkastning finnes i vedlegg 3.

Avkastningen når «mid» priser benyttes ble 3,22 % over de to årene, tilsvarende en årlig geometrisk avkastning på 1,60 %. Over de to årene er avkastningen for porteføljen derfor 0,10% lavere på grunn av transaksjonskostnader. Den aktive risikoen uten transaksjonskostnader er på 6,15 basispunkter, altså lavere enn ved «bid/ask» priser. Figur 14 viser transaksjonskostnad i basispunkter av porteføljeverdien hver måned.



FIGUR 14: Transaksjonskostnader i basispunkter

Månedlig gjennomsnittlig transaksjonskostnader var på 0,7023 basispunkter for porteføljen. Transaksjonskostnadene er høyest for november 2016. I denne perioden var behovet høyt og flere transaksjoner ble gjennomført som illustrert i figur 13. For modellen er det kun de transaksjonene som skjer på annenhåndsmarkedet som vil bli påvirket av transaksjonskostnadene. Det er derfor i de periodene hvor mange handler skjer i annenhåndsmarkedet at transaksjonskostnadene vil være store.

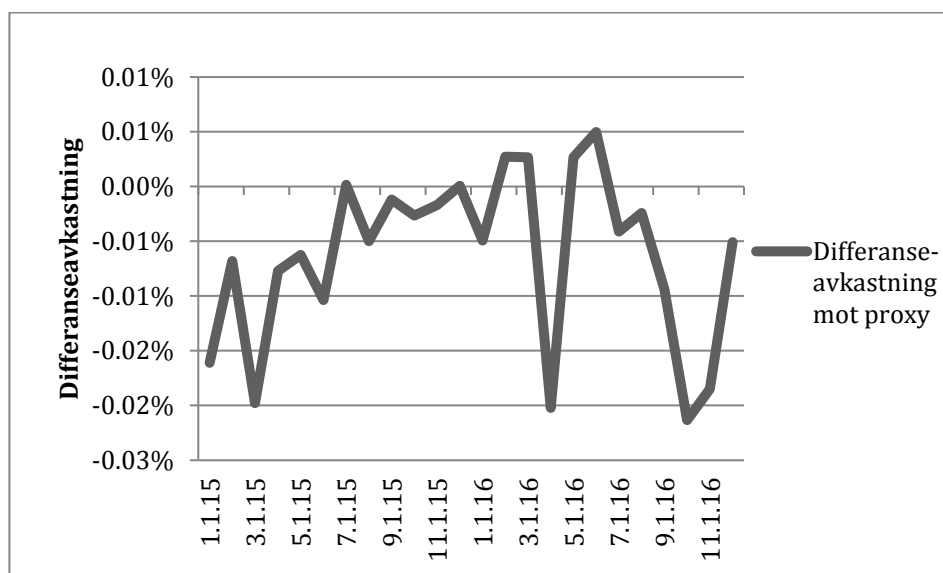
Transaksjonskostnadene er en direkte konsekvens av handler. Korrelasjonen mellom verdien av handler og transaksjonskostnader for porteføljen er derfor på 0,84. Dette fremkommer i vedlegg 3. Transaksjonskostnader vil redusere avkastningen og bidra til å skape aktiv risiko

på grunn av mindreavkastning. Dersom handler ikke skjer vil transaksjonskostnader være lavere. Porteføljen vil likevel avvike i større grad fra indeks, noe som også vil påvirke den aktive r

### 6.3.2 Portefølje med 207 papir

#### Avkastning

For porteføljen med 207 papir er avkastningen over de to årene på 3,15 %. Den årlige geometriske avkastningen var derfor på 1,57 %. Dette tilsvarer en årlig mindreavkastning mot proxy på 0,07 %. Figur 15 viser månedlig differanseavkastningen for porteføljen sett opp mot proxy. Tabell 21 sammenligner porteføljen med både proxy og indeks.



FIGUR 15: Differanseavkastning mellom portefølje og proxy

TABELL 21: Resultater portefølje med 207 papir

Portefølje med 207 papir	Portefølje	
Akkumulert avkastning	3,15 %	
Årlig geometrisk avkastning	1,57 %	
Standardavvik	0,99 %	
	Proxy	Indeks
Årlig meravkastning	-0,08 %	-0,07 %
Aktiv risiko	0,0271 %	0,0958 %
IR	-2,81	-0,78
T-verdi	-3,97	-1,11

Som figur 15 viser er differanseavkastningen jevnt over lav. Differansen mellom proxy og portefølje var størst i oktober 2016. Da var porteføljens avkastning 0,0213 % mindre enn proxy avkastningen. Som følger av dette er den årlige aktive risikoen mellom porteføljen og proxy på 2,71 basispunkter. En ser derfor at porteføljen med 207 papir følger tilhørende proxy veldig nært. Den totale aktive risikoen mellom porteføljen og indeks var på 9,58 basispunkter. Begge de aktive risikoene er innenfor det normale, og indikerer dermed passiv forvaltning. Avkastningen til porteføljen var lavere enn både proxy- og indeksavkastningen, mindreakkastningene er derimot ikke signifikant.

### Vektet overlapp

Vektet overlapp mellom porteføljen med 207 papir og tilhørende proxy presenteres i tabell 22.

TABELL 22: Vektet overlapp mellom portefølje og proxy

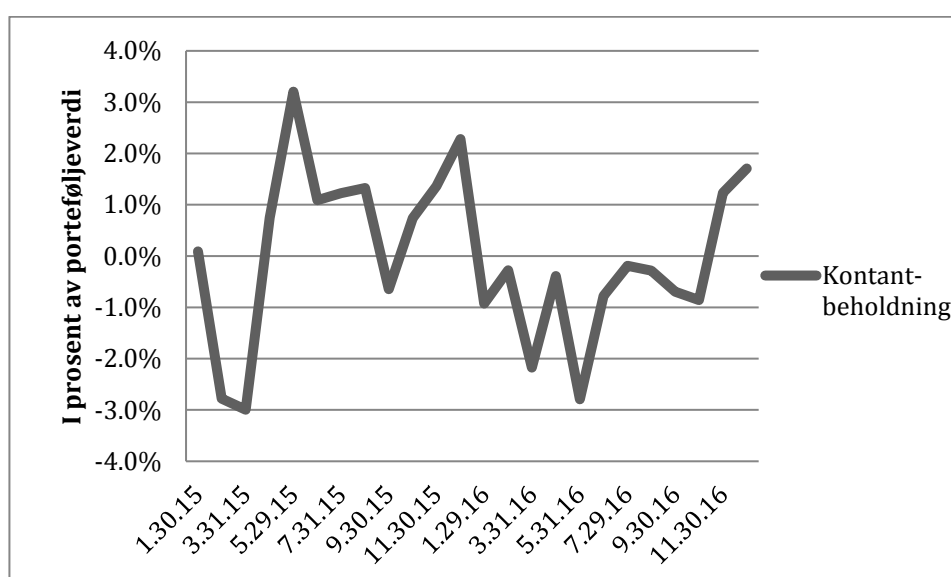
Dato	VO før handler	VO etter handler
30/12/14	100,00%	99,94%
30/01/15	96,83%	96,81%
27/02/15	93,24%	96,48%
31/03/15	91,56%	96,87%
30/04/15	89,92%	96,48%
29/05/15	94,26%	97,85%
30/06/15	95,88%	98,05%
31/07/15	96,29%	98,49%
31/08/15	94,10%	97,44%
30/09/15	93,91%	97,75%
30/10/15	95,38%	97,28%
30/11/15	92,60%	96,71%
30/12/15	95,05%	96,58%
29/01/16	92,20%	97,02%
29/02/16	95,44%	97,09%
31/03/16	90,32%	96,14%
29/04/16	92,81%	95,89%
31/05/16	92,06%	97,69%
30/06/16	94,10%	96,70%
29/07/16	95,38%	97,62%
31/08/16	93,47%	98,19%
30/09/16	93,32%	97,19%
31/10/16	90,32%	97,55%
30/11/16	94,22%	97,54%
Gjennomsnitt	93,59%	97,19%
Median	93,91%	97,19%
Minimum VO	89,92%	95,89%
Maksimum VO	96,29%	98,49%



Ettersom porteføljen starter likt som indeks 30.12.14 vil overlapp ved start være 100 %. VO etter handler i januar 2015 er på 99,94 %, altså er overlapp dårligere etter handler enn før. Årsaken er forutsetningen om at porteføljen kan kjøpe papir dersom det blir utstedt måneden før den kommer inn i indeks. På den måten vil porteføljen kjøpe seg inn i papir selv om det ikke er et behov skapt i proxy. Overlapp mellom porteføljen og proxy blir følgelig dårligere for denne måneden.

### *Kontantbeholdning*

Figur 16 viser kontantbeholdningen som andel av porteføljeværdien ved hver rebalansering for porteføljen med 207 papir.

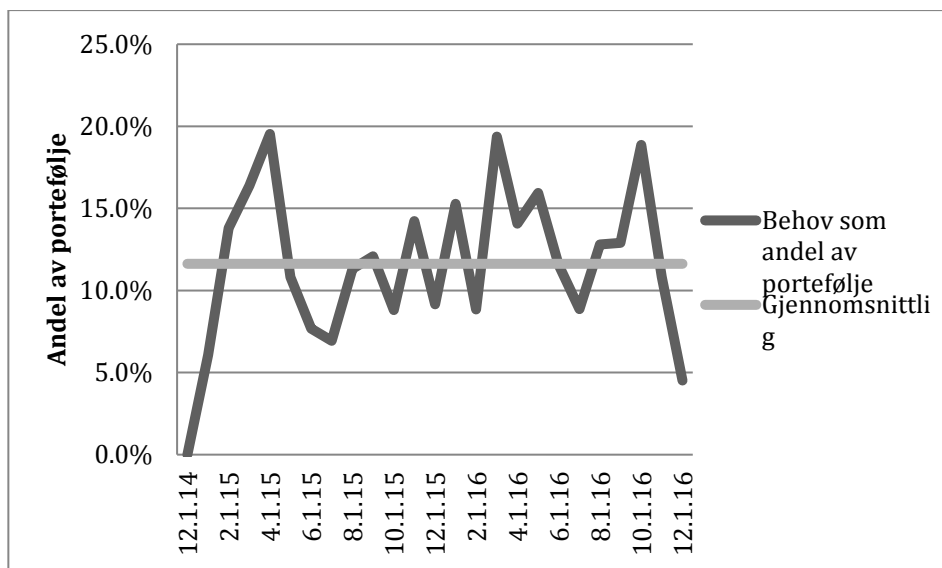


*FIGUR 16: Kontantbeholdning i prosent ved rebalansering*

Figur 16 viser at kontantbeholdningen både er positiv og negativ gjennom perioden. Den 29.05.15 har porteføljen sin høyeste kontantbeholdning på 3,2 %. To måneder tidligere, ved rebalanseringen 31.03.15, har porteføljen sitt største lånte beløp på 2,99 % av porteføljens verdi. Det store lånebeløpet er en konsekvens av at porteføljen den måneden kjøpte seg inn i flere papir før de kom inn i proxy ved rebalansering.

### *Behov*

Figur 17 viser behovet som andel av porteføljen, samt gjennomsnitt behov som andel av porteføljen ved hver rebalansering gjennom perioden.

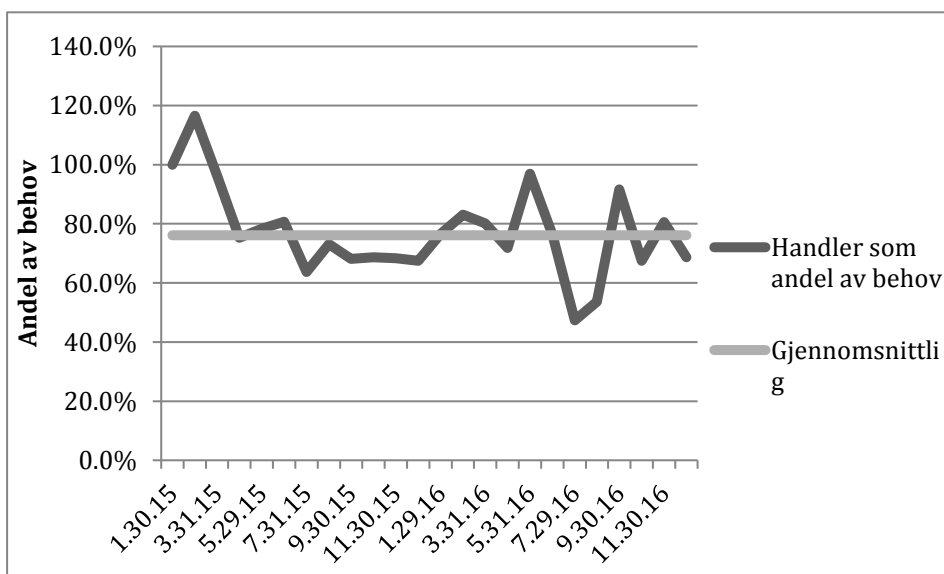


FIGUR 17: Behov i absoluttverdi

Figur 17 viser at gjennomsnittlig behov som andel av porteføljen er på 12 %. Gjennomsnittlig behov rett etter en rebalansering er på 246 millioner. Behovet er lavest ved den første rebalanseringen, 30.01.15, på 6,08 %. Dette kommer av at det da ikke er tidligere udekket behov som virker inn. Ved rebalanseringen 30.04.15 er behovet på sin høyeste andel av porteføljen, på hele 20%. Dette er den rebalanseringen hvor flest papir skifter celler, hele 13 papir.

### Kjøp og salg

Figur 18 viser handler som andel av behov gjennom perioden.

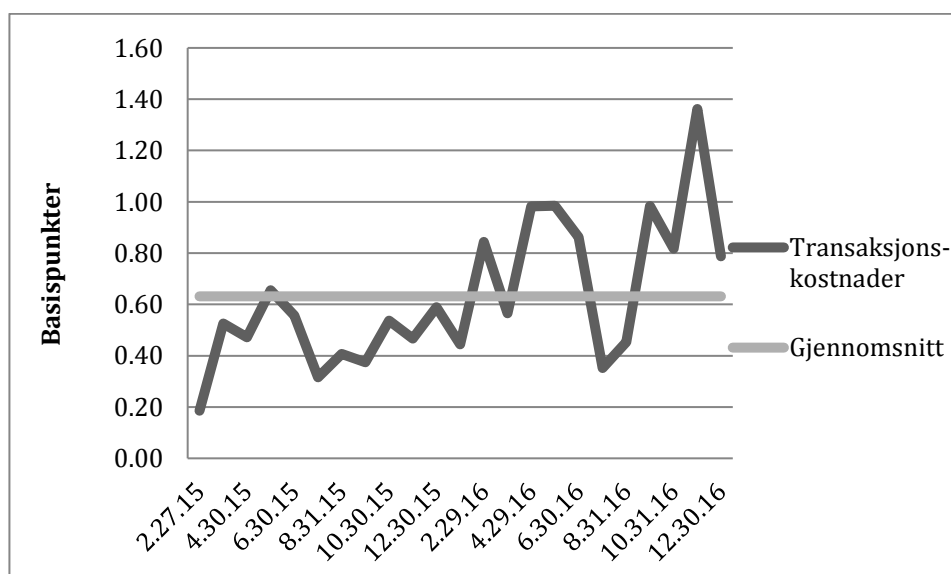


FIGUR 18: Handler som andel av behov

Gjennomsnittlig absoluttverdi av handler hver måned er på 184 millioner. Handler som andel av behov er for porteføljen gjennomsnittlig på 76 % gjennom perioden. Porteføljen klarer dermed ikke å handle alt den ønsker. Handler er lavest i juli 2016, årsaken til dette er lav likviditet i markedet. Den største handelen som andel av behov skjer ifølge figuren i februar 2015. Da er handel som andel av behov på hele 117 %. Årsaken til dette er at porteføljen da kjøper seg inn i flere papir som enda ikke er kommet inn i indeks. Det samme er tilfelle i januar 2015.

### *Transaksjonskostnader*

Avkastningen er høyere ved bruk av «mid» priser enn ved «bid/ask» priser, noe som er forventet. Tabell som viser resultat for denne porteføljen finnes i vedlegg 3. Den akkumulerte avkastningen over de to årene for «mid» porteføljen er på 3,25 % som er 0,10 % høyere enn porteføljen som inneholder transaksjonskostnader. Den aktive risikoen for porteføljen uten transaksjonskostnader var på 2,7 basispunkter. Transaksjonskostnadene er også analysert på månedsbasis. Figur 19 viser transaksjonskostnader i basispunkter av porteføljeværdien.



**FIGUR 19:** *Transaksjonskostnader i basispunkter*

Gjennomsnittlig lå transaksjonskostnadene per måned på 0,6315 basispunkter. Transaksjonskostnadene var høyest for november 2016. I denne perioden var behovet høyt og flere transaksjoner ble gjennomført som illustrert i figur 19. Som for porteføljen med 124 papir er transaksjonskostnadene høyt korrelert med absoluttverdien av handler. Korrelasjonen ligger på 0,78. Vedlegg 3 inneholder figur og tabell som viser dette.

## 6.4 Diskusjon av resultater

### 6.4.1 Avkastning

Indeks har en totalavkastning på 3,31 %. Til sammenligning er avkastningen for proxy med 124 og 207 papir på henholdsvis 3,28 % og 3,31 %. Dette betyr at proxy med 124 papir har en mindreavkastning på 0,3 % mot indeks, mens proxy med 207 papir har tilnærmet lik avkastning. Avkastningen på porteføljene tilsvarer også at porteføljen med 207 papir gjør det best med en avkastning på 3,15 %, mot 3,12 % for porteføljen med 124 papir.

Sett opp mot indeks og tilhørende proxy har begge porteføljene en mindreavkastning. Det meste av denne mindreavkastningen skyldes transaksjonskostnader. Den akkumulerte avkastningen ved bruk av «mid» priser for porteføljene med henholdsvis 124 og 207 papir ligger på 3,22 % og 3,25 %. En ser derfor at transaksjonskostnader reduserer avkastningen med 0,10% for begge porteføljene.

Resten av mindreavkastningen skyldes ulik allokering mellom porteføljene og indeks. Lite av denne mindreavkastningen skyldes ulik allokeringen mellom proxy og indeks siden differanseavkastningen mellom disse var på -0,03 % og 0 %. Det meste av mindreavkastningen som skyldes ulik allokering kommer derfor fra forskjellen mellom vektene i portefølje og proxy. Grunnen til dette er at porteføljene ikke klarer å gjennomføre de handlens behovet tilsier. For begge porteføljene var differanseavkastningen til proxy på 0,06 % når transaksjonskostnader var ekskludert. Sett bort fra transaksjonskostnader vil derfor det resterende avviket være en konsekvens av den lave likviditeten i markedet. Dersom likviditeten hadde vært høyere kunne porteføljene tilpasset seg bedre sin tilhørende proxy. Flere handler ville imidlertid også medført høyere transaksjonskostnader.

Basert på foregående analyse ser en at porteføljen med 207 papir har bedre avkastning både på proxy- og porteføljenivå. Proxy med 207 papir inneholder flere papir og ligner indeks mer. Følgelig blir det lettere for porteføljen å følge indeksavkastningen, da likviditeten i porteføljene er lik og behovet er lavere i porteføljen med 207 papir. Transaksjonskostnader har tilnærmet lik innvirkning på avkastningen til de to porteføljene. Disse vil bli ytterligere presentert senere i delkapittelet.

---

## 6.4.2 Aktiv risiko

For porteføljene med 124 og 207 papir var aktiv risiko sett opp mot proxy på henholdsvis 6,22 og 2,71 basispunkter. En ser derfor at porteføljen med 207 papir bedre klarer å følge den tilhørende proxy, enn porteføljen med 124 papir. Sett opp mot indeks ligger den aktive risikoen på 9,79 og 9,58 basispunkter for porteføljene med henholdsvis 124 papir og 207 papir. Den aktive risikoen til porteføljene ligger dermed innenfor det intervallet som er normalt ved passiv forvaltning. Det gjelder både sett i forhold til indeks og tilhørende proxy.

Aktiv risiko kan komme av hvor ulikt investert porteføljen er indeks og fra transaksjonskostnader. Prisene brukt til verdsettelse i modellen er alle fra NBP, dermed er ikke aktiv risiko en konsekvens av at prisene som brukes til verdsettelse av porteføljen og indeks er ulike.

For porteføljene hadde transaksjonskostnader lite innvirkning på den aktive risikoen. Den aktive risikoen ble redusert med 0,07 og 0,01 basispunkter for porteføljene med henholdsvis 124 papir og 207 papir. Det meste av den aktive risikoen stammet dermed fra at de to porteføljene var ulikt investert som indeks.

For aktiv risiko som skapes ved at porteføljene ikke er likt investert som indeks, er det spesielt to faktorer som øker den aktive risikoen. Dette er konstruksjonen av proxy og porteføljens evne til å følge tilhørende proxy. For disse to faktorene gjør porteføljen med 207 papir det bedre. En proxy med flere papir vil enklere kunne følge indeks. Som utredningen viser vil proxy med 124 papir ha en aktiv risiko mot indeks på 12 basispunkter, mens proxy med 207 papir vil ha en lavere aktiv risiko mot indeks på 10 basispunkter. I tillegg opplever porteføljen med 124 papir generelt større vanskeligheter med å følge tilhørende proxy. Et større avvik mellom portefølje og proxy vil resultere i en større differanseavkastning som øker aktiv risiko for porteføljen med 124 papir. En viktig årsak til dette ligger i at behovet porteføljen med 124 papir må justere seg etter, er høyere enn for porteføljen med 207 papir. Behov vil bli ytterligere beskrevet senere i kapitlet.

## 6.4.3 Avvikene

### *Vektet overlapp*

For å analysere i hvilken grad porteføljene klarer å følge tilhørende proxy brukes VO. Fra resultatene ser en at porteføljen med 207 papir følger tilhørende proxy bedre enn porteføljen

med 124 papir. Hvor likt investert proxy og portefølje er i begynnelsen av måneden avhenger av behovet. Det gjennomsnittlige behovet som følge av en rebalansering er på 14% og 12% for porteføljene med henholdsvis 124 og 207 papir. Dette gjør at avviket som følge av en rebalansering er høyere for porteføljen med færre papir, og VO (før handler) er dermed lavere. VO for porteføljen med 124 papir er som følge av en rebalansering gjennomsnittlig på 92,61 %. På sitt laveste er den på 88,96 % og på sitt høyeste på 95 %. De tilsvarende verdiene er høyere for porteføljen på 207 papir, henholdsvis 93,59 %, 89,92 % og 96,29 %. At behovet er høyere for porteføljen med færrest papir kommer av at hvert papir har en høyere vekt i denne proxyen, og endringer av proxyvekter vil dermed bli større. Resultatene viser derfor at porteføljen med 124 papir har høyere behov og dermed et dårligere utgangspunkt for å følge tilhørende proxy i begynnelsen av hver måned.

Hvor likt investert portefølje er proxy i slutten av måneden avhenger av behovet i begynnelsen av måneden, samt i hvor stor grad porteføljen har klart å handle for å redusere disse avvikene. Muligheten for å redusere avvikene vil avhenge av likviditeten i porteføljene. Likviditeten i porteføljene er tilnærmet lik slik at en ville antatt at porteføljene burde ha lik mulighet til å redusere avvik. Jevnt over er porteføljen med 207 papir mer likt investert tilhørende proxy enn porteføljen med 124 papir. Dette gjelder også i slutten av måneden. Porteføljen med 207 papir har ved slutten av måneden gjennomsnittlig VO (etter handler) på 97,19 %. I løpet av perioden er det laveste de har investert likt som indeks i slutten av måneden på 95,89 %, og det høyeste på 98,49 %. Tilsvarende tall for porteføljen med 124 papir er lavere på 96,55 %, 94,56 % og 98,13 %. Generelt gjør porteføljen med 124 papir mer handler, men handler som andel av behov er lavere. For begge porteføljene blir behovene for store til at de klarer å handle alt de ønsker, da likviditeten i markedet ikke er høy nok. Som et resultat av dette klarer ingen av porteføljene å være lik proxy i slutten av måneden.

For porteføljen med 124 papir er differanse mellom gjennomsnittlig VO før og etter handler på 3,94 %. Tilsvarende for porteføljen med 207 papir er på 3,6 %. Dette kan vitne om at porteføljen med 124 papir bedre klarer å handle i de papirene behovet tilsier, ettersom de klarer å hente inn mer av det manglende overlappet. Til motsetning illustrerer handlet beløp som andel av behov at porteføljen med 207 papir bedre klarer å dekke behovet. Porteføljen med 207 papir klarer i gjennomsnitt å dekke ca. 76 % av behovet sitt hver måned gjennom handler, mens tilsvarende for porteføljen med 124 papir er på kun ca. 68 %. Dette er derimot ikke nødvendigvis representativt, ettersom behov også kan endres ved at proxyvektene endres og handler ikke nødvendigvis er knyttet opp mot behovet. Handel som andel av behov fluktuerer,

---

og viser dermed at det ikke nødvendigvis er en sammenheng mellom når porteføljene handler mye og når behovet er stort. At handler ikke kan gjennomføres indikerer at likviditeten er en begrensende faktor, og årsaken til at porteføljene ikke er likt investert som tilhørende proxy.

I tillegg ser en på kontantbeholdningen at porteføljen med 124 papir både har størst maksimum plasserings- og lånebehov i løpet av perioden. Porteføljen med 124 papir har dermed til tider mindre av investeringen plassert som proxy på grunn av kontantbeholdningen. En stor kontantbeholdning kan resultere i en differanseavkastning i forhold til proxy, ettersom den er rentebærende. At porteføljen med 124 papir har en høyere andel i kontantbeholdning kan dermed igjen bidra til at denne porteføljen har høyere aktiv risiko enn porteføljen med 207 papir.

### *Transaksjonskostnader*

For begge porteføljene var avkastningen lavere når transaksjonskostnader ble tatt hensyn til. For porteføljen med 124 papir ligger transaksjonskostnader på gjennomsnittlig 0,7023 basispunkter i måneden. Tilsvarende for porteføljen med 207 papir er 0,6315 basispunkter. På månedsbasis opplever derfor porteføljen med 124 papir høyere transaksjonskostnader, dette på grunn av en høyere andel handler. Porteføljen med 207 papir har også flere handler i førstehåndsmarkedet, noe som vises med en lavere korrelasjon mellom handler og transaksjonskostnader.

Strategiene i delkapittel 2.2.3 tilsier at en portefølje med færre papir inneholder færre transaksjoner og dermed lavere transaksjonskostnader. Dette er ikke tilfelle i den konstruerte modellen. Porteføljen med færre papir opplever større skifter i proxyvekter som dermed skaper et behov for mer handler. Proxyvektene konstruert i modellen er en stor årsak til disse skiftene, og årsaken til at resultatene ikke samsvarer med strategiene i kapittel 2.2.3.

### **6.4.4 Oppsummering**

Basert på analyse av avkastning og aktiv risiko kan en konkludere med at porteføljen med 207 papir generelt sett gjør det bedre enn porteføljen med 124 papir.

Avkastningen for begge porteføljene var lavere enn tilhørende proxy og indeks. Den største årsaken til dette lå i transaksjonskostnadene, som vil påvirke enhver portefølje. Ettersom porteføljen med 124 papir har en høyere andel handler relativt til porteføljeverdien var transaksjonskostnaden for denne porteføljen høyere. Den tilhørende proxy til porteføljen med

124 papir hadde en mindreavkastning i forhold til indeks. At proxy med 124 papir opplever en mindreavkastning mot indeks er en viktig årsak til at porteføljen gjorde det dårligere enn porteføljen med 207 papir. I tillegg gjorde proxyvektene at behovet for porteføljen med færrest papir var høyere. Manglende likviditet i markedet medførte at et større behov gjorde det vanskeligere å være likt investert som tilhørende proxy for porteføljen med 124 papir.

Den aktive risiko for porteføljene sett opp mot indeks var relativt lik. Den aktive risikoen for porteføljen mot proxy var derimot betydelig høyere for porteføljen med 124 papir. Hovedfokuset i utredningen er å se i hvilken grad likviditet påvirker muligheten for passiv forvaltning. I den forbindelse er det spesielt porteføljens mulighet til å følge tilhørende proxy som er viktig. På bakgrunn av dette vil derfor porteføljen med 207 papir være å anbefale.

## 6.5 Sensitivitetsanalyse

For begge porteføljene er det gjennomført sensitivitetsanalyser som vil presenteres i dette delkapittelet. De input variablene som endres er porteføljens størrelse og handelsrestriksjonen. Det vil fokuseres på transaksjonskostnader, kontantbeholdning og VO for å beskrive bakgrunnen for den observerte aktive risikoen. Vedlegg 4 viser supplerende tabeller, og er grunnleggende for resultatene og diskusjonen av sensitivitetsanalysen.

### 6.5.1 Diskusjon av sensitivitetsanalysen

Tabell 23 viser en sensitivitetsanalyse hvor porteføljestørrelsen ligger mellom 1 til 10 milliarder. Handelsrestriksjonen holdes konstant på 40%, og analysen gjelder for porteføljen med 124 papir. Porteføljene i sensitivitetsanalysen blir sammenlignet opp mot tilhørende proxy.



TABELL 23: Sensitivitetsanalyse

Sensitivitetsanalyse 40%	10 mill	5 mill	3 mill	2 mill	1 mill
<b>VO før handler</b>					
Gjennomsnitt	90,96%	91,67%	92,16%	92,61%	92,49%
Median	91,32%	92,06%	92,56%	92,49%	92,66%
Minimum VO	87,42%	88,59%	88,97%	88,96%	89,08%
Maksimum VO	93,63%	94,13%	94,69%	95,00%	95,13%
<b>VO etter handler</b>					
Gjennomsnitt	94,36%	95,49%	96,19%	96,55%	96,52%
Median	94,34%	95,53%	96,35%	96,63%	96,90%
Minimum VO	92,63%	93,84%	94,36%	94,56%	94,62%
Maksimum VO	96,90%	97,75%	98,06%	98,13%	98,20%
<b>Kontantbeholdning ved rebalansering</b>					
Maksimum	7,14%	5,59%	4,69%	4,03%	3,07%
Minimum	-0,37%	-1,27%	-2,88%	-3,78%	-4,35%
Gjennomsnitt	3,66%	1,97%	0,96%	0,26%	-0,30%
Akkumulert avkastning	3,13%	3,12%	3,12%	3,12%	3,13%
Aktiv risiko	0,0562%	0,0594%	0,0606%	0,0622%	0,0642%

### Porteføljestørrelse

Ved å holde handelsrestriksjonen konstant på 40 % vises porteføljestørrelsens påvirkning på resultater. Som tabellen viser blir VO høyere jo mindre porteføljen er. Dette tyder på at større porteføljer har større problem med å handle og dermed være likt investert som tilhørende proxy. Den aktive risikoen er derimot høyere for porteføljene med lavere verdier. Ettersom lavere VO ikke kan forklare lavere aktiv risiko vil transaksjonskostnader være årsaken for at en liten portefølje har høyere aktiv risiko. Transaksjonskostnader vil ha en større innvirkning på en liten enn en stor portefølje, da en liten portefølje klarer å handle en større andel av egen porteføljeverdi. Hvorvidt passiv forvaltning er gjennomførbart for alle porteføljestørrelsene er derimot avhengig av hvilke restriksjoner man har for kontantbeholdningen. For porteføljen på 1 milliard viser tabell 23 at kontantbeholdningen gjennomsnittlig ligger på -0,30 %, og på sitt høyeste er den på 3,07 %. Til sammenligning er kontantbeholdningen gjennomsnittlig på 3,66 % og på sitt høyeste hele 7,14 % for porteføljen på 10 milliarder. En gjennomsnittlig

kontantbeholdning på 3,66 % er høyere enn hva som er vanlig gjennomsnittsverdi i markedet. Normalt sett har obligasjonsporteføljer en kontantbeholdning på 1-5 %, med en snitt på rundt 2 %. Porteføljen på 10 milliarder ligger derfor ikke innen det intervallet en ønsker for kontantbeholdningen.

### *Handelsrestriksjon*

Ved å sammenligne tabell 23 med tabell G i vedlegg 4, som viser tilsvarende sensitivitetsanalyse med handelsrestriksjon på 10 %, vises det hvordan handelsrestriksjoner påvirker resultatene. VO er konsekvent lavere for porteføljene med en handelsrestriksjon på 10%. Dersom man tar utgangspunkt i porteføljen på 2 milliarder ser en at den aktive risikoen er lavere når handelsrestriksjonen er på 10 %. Dette kommer av at transaksjonskostnadene er lavere, da mindre handler kan gjennomføres. Mindre handel vil resultere i lavere VO med proxy, men denne effekten er mindre enn effekten av transaksjonskostnadene da en liten portefølje har større sannsynlighet for å kunne kjøpe etter behov, selv om handelsrestriksjoner er strenge. For porteføljen på 10 milliarder vil derimot den aktive risikoen være høyere når handelsrestriksjonen er på 10 %. Grunnen til at 10 milliardersporteføljen har høyere aktiv risiko er at denne porteføljen opplever strengere handelsrestriksjoner som et større problem i forhold til ønsket handler. 10 milliardersporteføljen har også en høyere avkastning ved en lavere handelsrestriksjon, noe som kan skyldes den høye kontantbeholdningen på gjennomsnittlig 8,15 %. Den høye kontantbeholdningen oppstår på grunn av at porteføljen ikke klarer å handle etter behov.

### *Antall papir i porteføljen*

Ved å sammenligne tabell 23 og tabell G i vedlegg 4, med tabell H og I i vedlegg 4 kan man se på hvilken effekt antall papir i porteføljen har på resultatene. VO er konsekvent høyere for porteføljene med 207 papir. Basert på resultat fra delkapittel 6.4.3 er dette å forvente da en portefølje med flere papir har lavere konstruerte handelsbehov ved at papir skifter celler. Porteføljene med 207 papir har av den grunn en lavere aktiv risiko. En ser også at kontantbeholdningen ved alle porteføljestørrelser er større når porteføljen har færre papir, noe som gjelder ved begge handelsrestriksjonene. Ved handelsrestriksjon på 10 %, 124 papir, og en porteføljestørrelse på 3-10 milliarder ser en at kontantbeholdningen blir så høy at det ikke er innen normalen for markedet. For store porteføljer kan det derfor anbefales å holde flere papir i porteføljen slik at det er lettere å handle etter behov og følgelig redusere kontantbeholdningen. For porteføljen med 124 papir vil meravkastningen som følge av en høy

kontantbeholdning være høyere enn tilsvarende meravkastningen for porteføljen med 207 papir. En høy kontantbeholdning tilsier, som nevnt, at passiv forvaltning ikke nødvendigvis er gjennomførbart, da det indikerer at porteføljen ikke klarer å følge tilhørende proxy.

### **6.5.2 Oppsummering**

Som analysen over viser vil større porteføljer ha problemer med å drive passivt, grunnet en høy kontantbeholdning. Transaksjonskostnader utgjøre en høyere andel av porteføljeverdien i små porteføljer, noe som vil gjøre at den aktive risikoen ved små porteføljer er høyere.

Handelsrestriksjoner vil påvirke porteføljenes mulighet til å handle, og dermed deres mulighet være likt investert som proxy. Strengere handelsrestriksjoner kan føre til en høy aktiv risiko, da porteføljene ikke klarer å handle etter behov og følgelig blir sittende på en stor kontantbeholdning.

En viktig årsak til at store porteføljer oppnår en meravkastning er deres høye kontantbeholdning, som gir en rente som er høyere enn den årlige avkastningen til indeks. Ved å holde flere papir i porteføljen blir derimot kontantbeholdningen lavere, da verdien man holder i hvert papir blir lavere fordi konstruerte handelsbehov, som skapes ved at papir skifter celler, blir mindre. Porteføljer med flere papir har derfor lettere for å handle etter behov og minimere kontantbeholdningen, og derfor redusere aktiv risiko. For porteføljer med større verdi anbefales det at proxy består av et høyere antall verdipapir.

## 7. Begrensninger

I dette kapittelet vil begrensninger ved analysen bli gjennomgått. Begrensninger fra datagrunnlaget, konstruksjonen av proxy og modellen vil bli presentert. Gjennom å presentere begrensninger blir også grunnlag for behandling av problemstillingene beskrevet.

### 7.1 Begrensninger ved datagrunnlaget

Datagrunnlaget er i seg selv begrenset og en del forenklinger er gjort for å konstruere modellen. Enkelte inputvariabler i datagrunnlaget måtte beregnes, noe som kan føre til avvik i datasettene.

#### 7.1.1 Perioden

Ettersom data for indeks ikke eksisterer før 30.12.14, og omsetningsdata fra Oslo Børs ikke var tilgjengelig etter 30.12.16 vil perioden som analyseres være begrenset. Siden modellen kun bygger på data av markedet gjennom to år, vil dette begrense signifikansen ved resultatene. For å oppnå signifikante resultater i forbindelse med den årlige meravkastningen til porteføljene er en avhengig av et datasett som går over flere år.

#### 7.1.2 Priser

Markedspriser som er brukt i beregningene av avkastning i modellen er priser beregnet av NBP. Disse prisene ble gitt som «clean price», noe som medførte at «dirty price» måtte beregnes. Beregningen av «dirty price» ble gjort basert på terminstrukturdata fra Stamdata. Beregningene og følgelig de brukte prisene kan derfor inneholde forenklinger.

Omsetningsprisene som ble brukt var også levert fra NBP. De er ikke faktiske omsetningspriser fra Oslo Børs. Om handler vil skje til disse prisene er derfor usikkert. Transaksjonskostnadene og prisnivået vil være basert på disse prisene, og kan derfor inneholde avvik. Ettersom priser fra Oslo Børs ikke har vært tilgjengelig for de fleste av tilfellene er dette likevel det mest realistiske alternativet.

#### 7.1.3 Mangler i datasett

Flere av datasettene modellen er basert på inneholder mangler. Dette gjelder mangler det er gjort justeringer for, så vel som mangler som fortsatt kan eksistere.

---

Både prisdatasettet og datasettet med kredittdurasjon inneholdt observasjoner med manglende verdier som måtte beregnes. Estimat for de manglende observasjonene ble beregnet basert på de mest nærliggende observasjonene med kjente verdier. Manglene i prisdatasettet ble tydelig under avkastningsberegningen, da de manglende prisene gav avvikende avkastning. Manglende priser gav langt lavere indeksavkastning enn NBP sin beregning av indeksavkastningen. «Clean price» beregningene som ble gjort for disse prisene baserer seg på priser som kan avvike opptil to måneder. Prisene som ble beregnet kan derfor avvike.

Mangler for kredittdurasjon var kun aktuelt for de tre første periodene. Estimaten som ble gjort baserer seg på løpetid og ikke durasjon. Dermed kan gruppeinndelingen bli påvirket av dette de tre første månedene.

I dataene for utstedelser og etterhåndstegninger ble det funnet enkelttilfeller der etterhåndstegninger ikke var inkludert. Innhentingen av datasett kan derfor ha bidratt til at deler av datagrunnlaget ikke ble inkludert. Mangler i datasett vil kunne påvirke resultatene som hentes ut fra modellen. Manglende data på etterhåndstegninger vil redusere omsetningene modellen kan utnytte, og dermed føre til et lavere VO.

I tillegg mangler data om omsetning på andre børser en Oslo Børs og Nordic AMB. Et fåtall av papirene i indeks er omsatt på andre børser, og omsetningen i modellen omfatter ikke omsetning skjedd på disse børsene.

Mangler er blitt observert ofte på grunn av de avvikende resultatene de påfører modellen. Disse avvikene er det blitt korrigert for og dermed kan man anta at de manglene som påvirker resultatet i vesentlig grad, er blitt funnet.

## 7.2 Begrensninger i konstruksjonen av proxy

En svakhet ved modellen er selve proxykonstruksjonen. Denne er basert på en kvalitativ og kvantitativ vurdering med manuell utvelgelse av papir. Både inndeling av celler, seleksjon av papir, celledynamikk, likviditet og informasjonsfordeler vil være momenter som har spilt inn under konstruksjonen av proxy.

### 7.2.1 Inndeling av celler

For å kunne konstruere proxy ble indeks først delt inn i 52 celler basert på karakteristika ved papirene. Grupperingene baserte seg på risiko og kredittvarighet hvor en antar at papir innen hver celle er substitutter. Dette vil likevel ikke alltid være tilfellet innen enkelte av cellene. Det finnes flere risikofaktorer som ikke er hensynstatt og en del av cellene inneholder derfor papir som ikke er perfekte substitutter.

En annen svakhet ved modellen er valget med å inndele indeks i celler og beregne proxyvekter basert på disse. Siden cellene er dynamisk på grunn av redusert kredittvarighet vil behov bli skapt når papir skifter celler. Dette vil være et kunstig skapt behov siden det kun dannes på grunn av at proxyvektene baseres på en dynamisk celleinndeling. Hadde cellene vært stabil, ved at papir ikke byttet celler, ville behov kun blitt skapt på grunn av markedsverdiendringer eller at papir går ut eller kommer inn i indeks. Dette kunne gjort at behovsendringene ville vært mindre i porteføljen med færre papir. Store handelsbehov som er kunstig konstruert på grunn av beregningen av proxyvektene vil skape problemer når en skal være passiv forvalter i et mindre likvid marked. Likevel ble inndeling i celler og beregningen av proxyvekter ansett som nødvendig for å være likt eksponert som indeks.

### 7.2.2 Seleksjon av papir

Selve vurderingen av papir for utvelgelse til proxy vil kunne inneholde mangler. Papir er valgt ut manuelt og ikke via et statistisk program som medfører at menneskelige feilvurderinger vil være aktuelt. Det er derfor mulig at en annen kombinasjon av papir vil være den optimale proxy som maksimerer avkastning og minimerer risiko opp mot indeks. På den annen side er det tatt gode forutsetninger for hvilke papir som er valgt.

Denne manuelle utvelgelsen av papir vil også bidra til at proxyvektene til tider inneholder store endringer. Celledynamikk er hensyntatt, men ved en kvalitativ vurdering. Dersom utvelgelsen skulle blitt gjort kvantitativt ville dette vært en krevende analyse av cellene og verdipapirene. Ettersom hovedfokuset i oppgaven ikke var konstruksjonen av proxy ble dette ikke gjort.

En ser at det i slutten av perioden er flere papir som går ut av proxyene, sett opp mot papir som kommer inn. Dette er til motsetning fra indeks som har en stigende trend. Når flere papir forfaller i proxy må porteføljen løse dette ved å kjøpe seg litt opp i alle resterende papir, i

---

henhold til nye papirvekter i proxy. For å redusere aktiv risiko ytterligere burde flere papir vært inkludert i proxy mot slutten.

### 7.2.3 Informasjonsfordel

En annen svakhet med modellen er at proxy ble utviklet basert på historisk informasjon. Data er analysert på forhånd og utvelgelsen av proxy kan ha blitt formet av en informasjonsfordel. Likevel er en av forutsetningene for modellen at porteføljeeier er en informert investor som har utvidet kunnskap om markedet og på den måten ville hatt mye av den samme informasjonen.

Hovedinformasjonsfordelen er kunnskapen om likviditeten til hvert papir. Likviditeten per papir ble sterkt vektlagt ved utvelgelse av papir til proxy. Proxy er derfor konstruert basert på historisk informasjon til å være lettere å følge passivt, sett opp mot markedet som helhet. Utredningen vil likevel være relevant, ettersom den sier noe om hvor godt passiv forvaltning kan gjennomføres i et likvid utdrag av markedet. Det vil derimot være vanskeligere for en investor å vite hvilke enkeltpapir som i fremtiden vil være mest likvide. Der har denne utredningen en informasjonsfordel.

## 7.3 Begrensninger i modellen

Ettersom modellen er bygget basert på forutsetninger og restriksjoner vil disse kunne ha en innvirkning på resultatene. Hvordan disse har innvirkning på resultatene vil her bli beskrevet.

### 7.3.1 Avvik i indeksavkastning

Beregningen av indeksavkastning som er beskrevet i metodedelen avviker noe i forhold til den avkastningen NBP oppgir for perioden. Fra beskrivelse av hvordan NBP har beregnet avkastning er «redemption return»<sup>23</sup> beregnet med en annen metode i denne utredningen, på grunn av annen datainformasjon. For de verdipapirene hvor det har vært aktuelt har verdien i slutten av måneden hvor papiret har blitt «called» blitt satt til 100, slik at selve tilbakebetalingen av hovedstol skjer i proxy og indeks. Avvik mellom utredningens og NBPs avkastning innebærer svakheter med avkastningsberegningen som er blitt gjort. Denne

---

<sup>23</sup> «Redemption return» måler differanseprisen mellom avtalt pris og «clean price» på tidspunkt av tilbakekjøp

avkastningsdifferansen er derimot liten. I tillegg brukes avkastningen kun som et sammenligningsobjekt mellom indeks, proxy og porteføljen. Det viktige er derfor at indeks-, proxy- og porteføljeavkastning er basert på samme avkastningsberegning.

### **7.3.2 Behovsberegning**

Prisdatasettet inneholder kun priser ved rebalansering og ved handler for de aktuelle papirene. Markedsverdien av porteføljen er derfor kun kjent ved rebalanseringsdatoene. Behov kunne derfor beregnes ved rebalansering, men ikke fortløpende etter hvert som markedsverdien av porteføljen endrer seg. Gitt at en hadde daglig priser kunne en ha løpende endret behov gjennom måneden ved endringer i markedspriser.

Modellen bygger på månedlige reinvesteringer av kupongutbetalingene. Årsaken til dette er delvis basert på kompleksiteten av å oppdatere behovet hver dag da markedsverdien av porteføljen ikke er kjent.

### **7.3.3 Forutsetning angående omsetning**

Modellens forutsetning om at handler kun kan finne sted gitt omsetning i første- eller annenhåndsmarkedet begrenser transaksjoner i modellen. I virkeligheten vil man kunne handle de fleste dager så lenge en er villig til å forhandle på pris. Handler i annenhåndsmarkedet kunne blitt implementert i modellen med priser som innebar en høyere transaksjonskostnad. Å inkludere dette i modellen ville krevd et større prisingsdatasett og flere forutsetninger angående transaksjonskostnader og omsetningsvolum. Presisjonen av å kunne handle utenom kjent historisk omsetning antar en derfor at ville vært lav.

### **7.3.4 Renter på kontantbeholdning**

Renter på utgående kontantbeholdning blir regnet som en dagsrente selv om kontantbeholdningen ikke er konstant over en hel dag. Følgelig vil en kunne oppleve en totalavkastning på kontantbeholdningen som avviker noe fra realiteten. Renten er satt til 2%, noe som er høyere enn den gjennomsnittlige årlige avkastningen til indeks. En positiv kontantbeholdning kan dermed bidra til en høyere avkastning, noe som er en svakhet i utredningen. I tillegg vil en også få negativ dagsrente gitt at utgående kontantbeholdning er negativ slik at det ikke bare er en fordel, men også en ulempe gitt negativ kontantbeholdning.



---

### 7.3.5 Transaksjonskostnader

Transaksjonskostnader vil kunne påvirkes av mye i en reell verden, selv om modellen kun fokuserer på et stillbilde av «mid» vs. «bid/ask» priser. Omsetningsvolum, antall motparter, likviditeten av papiret samt andre faktorer kan påvirke transaksjonskostnadene. En antar at størrelsen på porteføljer vil kunne påvirke transaksjonskostnader ved at større aktører har forhandlingsmakt. Avkastning vil kunne bli påvirket at dette, noe modellen ikke fanger opp.

I tillegg antas det i utgangspunktet at mer likvide papir vil ha lavere transaksjonskostnader fordi det er flere motparter. Ved mindre likvide papir vil transaksjonskostnader antas å være høyere fordi det er færre kjøpere og selgere i markedet. I den konstruerte modellen hvor transaksjonskostnader ikke er hensyntatt på denne måten vil derimot en mer illikvid portefølje ha lavere transaksjonskostnader, sammenlignet med en likvid portefølje. Årsaken til dette er fordi porteføljen da ikke får handlet i markedet.

### 7.3.6 Likviditet

Hovedfokuset i utredningen er hvordan likviditeten i markedet påvirker passiv forvaltning. Likevel er det kun en liten del av likviditeten modellen tar høyde for, da det eneste som påvirker likviditeten i modellen er det omsatte volumet. Dette volumet er heller ikke reelt, da det er mulig å kjøpe mer dersom man er villig til å betale mer. I henhold til teori om likviditet i delkapittel 2.1.3 beskrives likviditet ved hjelp av tre begrep, bredde, dybde og restitusjonsevne. Transaksjonskostnader i modellen er fast, mens i en reell verden kunne prisene avvike og derfor gi et annet bilde av bredden i likviditetsbegrepet. For dybden og restitusjonsevnen vil modellen ikke fange opp disse momentene på grunn av manglende data.

### 7.3.7 Usystematisk risiko

Gjennom proxy konstruksjonen ble den usystematiske risikoen tatt hensyn til gjennom at indeks ikke kunne investere mer enn 5% av porteføljeverdien i et gitt verdipapir. En utsteder kan utstede flere verdipapir, og utstederrisiko i den forbindelse er ikke hensyntatt i modellen. Denne formen for usystematisk risiko kan derfor prege risikoeksponeringen.

I tillegg er ingen restriksjoner satt i forbindelse med hvor stor andel av en utstedelse porteføljen kan eie. Proxyvektene baserer seg på markedsverdiene til papirene hvor de med høy pålydende har høyere vekt i indeks, enn de med lave utestående beløp. Den maksimale porteføljeverdien

i sensitivitetsanalysen er på 10 milliarder, og den høyeste vekten investert i et papir er på 5%. Det meste som er investert i en obligasjon vil da være 500 millioner. Siden papir med høy pålydende også er de som har høyest markedsvekt i indeks vil papiret en eier 5% i være et papir med høy pålydende. Likevel kan det innebære at porteføljen holder en høy andel av en obligasjon, noe som ikke nødvendigvis er realistisk. Denne problematikken gjelder spesielt for sensitivitetsanalysen hvor vi ser på større porteføljer. For større porteføljer bør en derfor holde flere papir for å ikke investere for mye innen hvert papir.

## 7.4 Totalvurdering av begrensninger

Modellen baseres på et meget komplekst datasett og inneholder derfor begrensninger i form av forenklinger og mangler. Manglene av betydelig omfang ble rettet opp, og kan derfor antas å være av begrenset omfang. Videre bygger modellen på en rekke forutsetninger som vil være med på å forme resultatene i modellen. Disse forutsetningene er imidlertid nødvendig, da data som kunne redusert disse forutsetningene er begrenset og vanskelig å finne. Begrensningene vil derfor være viktig å ta i betraktning ved tolkning av analysens resultater.

---

## 8. Konklusjon

Passiv forvaltning er lite benyttet i det norske obligasjonsmarkedet. For det amerikanske markedet er det derimot en økende andel obligasjoner som er investert passivt, og passiv forvaltning forventes å få en ledende posisjon innen 2024. Denne utredningen har som formål å undersøke i hvilken grad en passiv forvaltningsstrategi vil være gjennomførbart i det norske markedet, og hvilke implikasjoner det vil medføre.

Ved analyser av resultatene i utredningen er det spesielt avkastning og aktiv risiko det er blitt fokusert på. Indeks har avkastning gjennom perioden på 3,31 %, sett opp mot 3,28 % og 3,31 % for proxyene med henholdsvis 124 og 207 papir. Porteføljen med 124 papir har avkastning på 3,12 %, mens porteføljen med 207 papir har avkastning på 3,15 %. Begge porteføljene har derfor en mindreavkastning sett opp mot indeks og tilhørende proxy. Mindreavkastningen kommer i stor grad som en konsekvens av transaksjonskostnader. Resten av mindreavkastningen skyldes ulik allokering mellom porteføljene og indeks. Proxyene har en lav differanseavkastning mot indeks og avviket som skyldes ulik allokering er derfor i stor grad en konsekvens av ulik allokering mellom proxy og tilhørende porteføljene. Avviket mellom proxy og portefølje kommer av lav likviditet i markedet, noe som gjør at porteføljen ikke klarer å handle hele sitt behov. Basert på avkastning ser en at porteføljen med 207 papir er å foretrekke.

I denne utredningen er det to moment i konstruksjonen av modellen som skaper aktiv risiko ved passiv forvaltning. Disse to momentene er konstruksjonen av proxy og porteføljens evne til å følge tilhørende proxy. Den totale aktive risikoen opp mot indeks ved passiv forvaltning var 9,79 og 9,58 basispunkter for porteføljene med henholdsvis 124 og 207 papir. Den aktive risikoen er innen det forventede intervallet for aktiv risiko ved passiv forvaltning. Det kan derfor argumenteres for at passiv forvaltning av obligasjoner i det norske markedet er gjennomførbart. Siden porteføljene oppnår tilnærmet lik total aktiv risiko opp mot indeks indikerer dette at den passive strategien utredningen tar for seg vil fungere for begge utvalgene.

Porteføljen med 207 papir hadde en aktiv risiko sett opp mot tilhørende proxy på 2,71 basispunkter. Til sammenligning hadde porteføljen med 124 papir en aktiv risiko på 6,22 basispunkter. Siden et hovedfokus med utredningen er å se i hvilken grad likviditet påvirker muligheten for passiv forvaltning, er det spesielt porteføljens mulighet til å følge tilhørende proxy som er viktig. Selv om likviditeten i de to porteføljene er tilnærmet lik ser en at

porteføljen med 207 papir bedre klarer å følge tilhørende proxy. På bakgrunn av dette vil derfor porteføljen med 207 papir være å anbefale.

Store porteføljer vil ved en passiv forvaltningsstrategi kunne oppnå en høy kontantbeholdning fordi porteføljen har vanskeligheter med å handle etter behov. Det medfører at passiv forvaltning er vanskelig basert på papirutvalget i utredningen. Å benytte en proxy som inneholder flere papir vil bedre muligheten for å gjennomføre forvaltningsstrategien. Siden indeks er mindre likvid blir det en avveining mellom det å inkludere flere papir, slik at behov per papir blir mindre, og det å holde likviditeten i utvalget høyt.

Modellen bygger på forenklinger og forutsetninger som gjør at passive forvaltere i Norge vil kunne oppleve andre resultater. De handelsrestriksjonene som er satt gir en hindring for utredningens portefølje sett opp mot hvordan det ville vært i det reelle markedet. Ved å heller forutsette at handler alltid kan gjøres så lenge investorer er villig til å forhandle på pris ville en antatt at vektet overlapp hadde økt. På den annen side ville flere og hyppigere handler redusert avkastning på grunn av økte transaksjonskostnader, noe som ville økt aktiv risiko. Endringer i forhold til forutsetninger som denne vil derfor kunne endre resultatet.

På bakgrunn av de observerte resultatene er en passiv forvaltningsstrategi gjennomførbar for obligasjoner i det norske markedet. Dette krever en tilpasning av antall papir i proxy i forhold til porteføljens størrelse. Sett opp mot en aktiv strategi er det derimot flere forhold som må vektlegges, noe denne utredningen ikke tar for seg.

## 9. Litteraturliste

- Bakke, B., Rakkestad, K., & Dahl, G. A. (2010). *Obligasjoner med fortrinnsrett – et marked i sterk vekst*. Oslo: Norges Bank.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management*. New York: McGraw-Hill.
- Dagens næringsliv. (2017, Februar 23). *Finans*. Hentet Mai 29, 2017 fra Dagens næringsliv: <http://www.dn.no/nyheter/2017/02/23/1047/Finans/etablerer-nordisk-ratingbyra-for-obligasjonsmarkedet>
- Dahl, B. G., & Dahl, Ø. (2014). *Passiv forvaltning av Statens pensjonsfond Norge*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- ESMA. (2017). *Policy activities*. Hentet mars 2017 fra ESMA: <https://www.esma.europa.eu/regulation/credit-rating-agencies>
- Fabozzi, F. J. (2012). Indexing. I F. J. Fabozzi, & S. V. Mann, *The Handbook of Fixed Income Securities* (ss. 1123-1149). New York: McGraw-Hill.
- Folketrygdfondet. (2014). *Gjennomgang av Folketrygdfondets forvaltning av Statens pensjonsfond Norge*. Oslo: Regjeringen.
- Harris, L. (2003). *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*. Oxford University Press, Inc.
- Haugen, C. H. (2013). Issuance of corporate bonds in the Norwegian market. *Economic commentaries* (2). Hentet fra Norges Bank: [http://static.norges-bank.no/contentassets/7796f7300d3e4cd78b749abfb6598a30/economic\\_commentaries\\_2013\\_2.pdf?v=03/09/2017123306&ft=.pdf](http://static.norges-bank.no/contentassets/7796f7300d3e4cd78b749abfb6598a30/economic_commentaries_2013_2.pdf?v=03/09/2017123306&ft=.pdf)
- Larsen, C. S. (2016, august 25). *Nyheter og analyse*. Hentet mai 29, 2017 fra Skagenfondene: <https://www.skagenfondene.no/nyheter-og-analyse/aktuelt/2016/august/selskapsobligasjoner-star-hoyt-i-kurs/>
- Lehman Brothers. (1999). *The Lehman Brothers Multi-Factor Risk Model*. New York: Lehman Brothers.

- Malkiel, B. G. (2003). *Passive Investment Strategies and Efficient Markets*. 1-10.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The journal of finance*, 77-91.
- Merton, R. C. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates . *The Journal of Finance*, 449-470.
- Moody's. (2017). *Passive investing to overtake active in just four to seven years in US; global traction to pick up*. New York: Moody's.
- Nordic Bond Pricing. (2017). *Index Methodology*. Oslo: Nordic Bond Pricing.
- Nordic Bond Pricing. (2017). *Nordic Bond Pricing - Valuation methodologies used in conjunction with evaluated pricing for Nordic bond issues*. Oslo: Nordic Bond Pricing.
- Nordic Bond Pricing. (2017). *Nordic Bond Pricing: Index Methodology*. Nordic Bond Pricing.
- Nordic Bond Pricing. (2017). *Om oss*. Hentet mars 2017 fra Nordic Bond Pricing: [http://nordicbondpricing.no/norsk/om\\_oss/](http://nordicbondpricing.no/norsk/om_oss/)
- Nordic Trustee. (2015). *Årsrapport 2015*. Oslo: Nordic Trustee.
- Nordic Trustee. (2017, februar 23). *About us: Archive: Nordic rating agency being established*. Hentet juni 6, 2017 fra Nordic Trustee: <http://nordictrustee.com/nordic-rating-agency-being-established?lcid=1033>
- Nordstrøm, J. (2016, mars 13). *Renter*. Hentet mars 2017 fra E24: <http://e24.no/privat/renter/fastrentekrig-til-tross-disse-banksjefene-og-privatoekonomene-har-flytende-rente/23637556>
- Norges Bank. (2014). *Tilbudet av referanserenter i Norge* . Oslo: Norges Bank.
- Norges Bank. (2016, April 5). *Bank og marked*. Hentet mars 2017 fra Norges Bank: <http://www.norges-bank.no/Bank-og-marked/Statsgjeld/Auksjoner-utstedelser/>
- Oslo Børs. (2015). *Det norske obligasjonsmarkedet – effektivt og fleksibelt marked for innhenting av kapital*. Oslo: Oslo Børs ASA.
- Oslo Børs. (2017). *Notering*. Hentet mars 2017 fra Oslo Børs: <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Notering/Renteprodukter/Oslo-Boers>

- 
- Oslo Børs. (2017). *Notering*. Hentet mars 2017 fra Oslo Børs: <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Notering/Renteprodukter/Nordic-ABM>
- Pareto Asset Management. (2017). *Rentefond*. Hentet mars 2017 fra Pareto Asset Management: <https://paretoam.com/fond-mer/rentefond/pareto-obligasjon/>
- Regjeringen. (2016, mai 31). *Forsiden: EØS-notatbasen*. Hentet juni 7, 2017 fra Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2012/apr/cra-iii/id2433717/>
- Regjeringen. (2017). *Nasjonalbudsjettet 2017*. Oslo: Regjeringen.
- Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2011). *Investment Analysis and Portfolio Management, 10 edition*. Nashville: South-Western College Pub.
- Rupp, H. (2016, August 26). *Commentary*. Hentet mars 2017 fra Peritus Asset Management: <http://www.peritusasset.com/2016/08/the-high-yield-market-market-size-ownership-funds-and-opportunities-2/>
- Sharpe, W. F. (1964, September). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, ss. 425-442.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business*, ss. 119-138.
- Statistisk sentralbyrå. (2017, Januar). *Bank og Finansmarked*. Hentet mars 2017 fra SSB: <https://www.ssb.no/bank-og-finansmarked/statistikker/renter/maaned/2017-03-08?fane=tabell&sort=nummer&tabell=298827>
- Steffensen, E. (2012, Mars 27). *Artikkelarkiv*. Hentet mars 2017 fra Finanstilsynet: <http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Foredragartikler/2012/Reguleringer-finansiell-stabilitet-og-makrookonomi-/Reguleringer-finansiell-stabilitet-og-makrookonomi/>
- Trading Economics. (2017). *Norway: Credit Rating*. Hentet juni 9, 2017 fra Trading Economics: <https://tradingeconomics.com/norway/rating>
- Volpert, K. E. (2006). Introduction to bond portfolio management. I F. J. Fabozzi, *Bond Markets, Analysis and Strategies* (ss. 550-559). New Haven: Pearson Prentice Hall.

Vågenes, T. (2014). *OMFa til du dør*. Bergen: Holberg fondene.

Vågenes, T. (2016, oktober 7). Hentet februar 25, 2017 fra Holberg Fondene:  
<http://holbergfondene.no/home/ut-av-skyggen-inn-i-morket.../>

Weinstein, M. (1981). The Systematic Risk of Corporate Bonds . *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* , 257-278 .

Wigglesworth, R. (2017, Februar 5). Passive investing continues march into US bond market. *Financial Times*.

Young, K. (2011, mai). Bond Index Funds Do Battle With Active Funds. *Morningstar FundInvestor*, ss. 8-9.

Ødegaard, B. A. (2016). *Bond Liquidity at the Oslo Stock Exchange*. Oslo: Norges Bank.



---

## 10. Vedlegg

### 10.1 Vedlegg 1: Celleinndeling

**Tabell A** på neste side viser de 52 cellene. Først er de åtte hovedgruppene nummerert i uthevet skift. Disse åtte hovedgruppene beskriver hvorvidt cellen inneholder papir med flytende eller fast rente, samt sektortilhørighet.

Hovedgruppe	Celle
<b>1. Kommune Fixed</b>	1: Kredittdurasjon mindre enn 2 år
	2: Kredittdurasjon større enn 2 år
	3: CDs
<b>2. OMF Fixed</b>	4: Kredittdurasjon mindre enn 2 år
	5: Kredittdurasjon 2-4 år
	6: Kredittdurasjon 4-6 år
	7: Kredittdurasjon 6-8 år
	8: Kredittdurasjon større enn 8 år
<b>3. Selskapsobligasjoner Fixed</b>	9: Kraft kredittdurasjon mindre enn 2 år
	10: Kraft kredittdurasjon 2-4
	11: Kraft kredittdurasjon over 4 år
	12: Konsument kredittdurasjon mindre enn 2 år
	13: Konsument kredittdurasjon 2-4 år
	14: Konsument kredittdurasjon større enn 4 år
	15: Eiendom kredittdurasjon mindre enn 2 år
	16: Eiendom kredittdurasjon mindre 2-4 år
	17: Eiendom kredittdurasjon større enn 4 år
	18: Industri kredittdurasjon mindre enn 2 år
19: Industri kredittdurasjon 2-4 år	
<b>4. Finans Fixed</b>	20: Industri kredittdurasjon større enn 4 år
	21: Senior Unsecured kredittdurasjon mindre enn 2
	22: Senior Unsecured kredittdurasjon 2-4 år
	23: Senior Unsecured kredittdurasjon større enn 4
<b>5. Kommune FRN</b>	24: Subordinated Finance og Capital Content Securities
	25: Kredittdurasjon mindre enn 4 år
	26: Kredittdurasjon større enn 4 år
<b>6. OMF FRN</b>	27: CDs
	28: Kredittdurasjon mindre enn 1 år
	29: Kredittdurasjon 1-2 år
	30: Kredittdurasjon 2-3 år
	31: Kredittdurasjon 3-4 år
	32: Kredittdurasjon 4-5
<b>7. Selskapsobligasjoner FRN</b>	33: Kredittdurasjon større enn 5
	34: Kraft kredittdurasjon mindre enn 2 år
	35: Kraft kredittdurasjon 2-4
	36: Kraft kredittdurasjon over 4 år
	37: Konsument kredittdurasjon mindre enn 2 år
	38: Konsument kredittdurasjon 2-4 år
	39: Konsument kredittdurasjon større enn 4 år
	40: Eiendom kredittdurasjon mindre enn 2 år
	41: Eiendom kredittdurasjon mindre 2-4 år
	42: Eiendom kredittdurasjon større enn 4 år
	43: Industri kredittdurasjon mindre enn 2 år
	44: Industri kredittdurasjon 2-4 år
	45: Industri kredittdurasjon større enn 4 år
<b>8. Finans FRN</b>	46: Senior Unsecured kredittdurasjon mindre enn 1
	47: Senior Unsecured kredittdurasjon 1-2 år
	48: Senior Unsecured kredittdurasjon 2-3 år
	49: Senior Unsecured kredittdurasjon 3-4 år
	50: Senior Unsecured kredittdurasjon større enn 4
	51: Subordinated Finance og Capital Content Securities kredittdurasjon mindre enn 3
	52: Subordinated Finance og Capital Content Securities kredittdurasjon større enn 3

## 10.2 Vedlegg 2: Modellbeskrivelse

Vedlegget viser en beskrivelse av hvordan modellen er bygget opp i Excel. Dette kommer i forbindelse med å forklare sammenhengen mellom alle komponentene, og hvordan timingen i modellen er bygget opp.

Modellen ble bygget i Excel, og inneholder flere ark som er knyttet sammen. Formlene som knyttet arkene sammen er svært lange og kompliserte. Av den grunn vil formelene ikke bli presentert i dette vedlegget. Det som vil beskrives i vedlegget er hvilke ark modellen består av i Excel, hva som ligger bak arkene og hvordan de er knyttet opp mot hverandre.

### *Strukturering*

Alle ark i modellen, både inputark og komponentene i modellen, er strukturert likt. Dette er forklart i kapittel 5 i utredningen, og illustrert i figuren som følger. Det ble gjort for at formler kunne bygges opp ved at de kun refererte til celler, i stedet for å bruke mer kompliserte oppslag- og referansefunksjoner, som er krevende for Excel å håndtere.

**Tabell B**

ISIN	30/12/14	31/12/14	01/01/15	02/01/15
NO00102XXXXX	27 026 406	27 026 406	27 026 406	27 026 406
NO00103XXXXX	25 549 592	25 549 592	25 549 592	25 549 592
NO00103XXXXX	25 604 580	25 604 580	25 604 580	25 604 580
NO00103XXXXX	6 847 059	6 847 059	6 847 059	6 847 059
NO00103XXXXX	2 589 279	2 589 279	2 589 279	2 589 279
NO00104XXXXX	29 267 716	29 267 716	29 267 716	29 267 716
NO00104XXXXX	12 001 803	12 001 803	12 001 803	12 001 803
NO00105XXXXX	14 857 387	14 857 387	14 857 387	14 857 387
NO00105XXXXX	11 700 409	11 700 409	11 700 409	11 700 409

For resultatarkene, som innebærer porteføljeverdi og proxyverdi ved rebalansering, ble disse kun beregnet en gang i måneden. Resultatarkene samt arkene som beskriver priser ved rebalansering og proxyvektene er dermed strukturert litt annerledes ved at kun en dag i måneden vises, vist i tabell C. Det er i dette arket porteføljeverdien beregnes hver måned, og som danner grunnlaget for avkastningsberegningen.

**Tabell C**

ISIN	30/12/14	30/01/15	27/02/15
Investert verdi		2 004 024 521	2 020 238 089
Kontantbeholdning		3 497 326	-13 547 371
Total verdi P	2 000 000 000	2 007 521 847	2 006 690 718
NO00102XXXXX	28 039 623	28 086 950	28 790 558
NO00103XXXXX	25 656 709	25 579 787	22 146 857
NO00103XXXXX	27 479 531	27 597 952	28 140 682
NO00103XXXXX	6 896 504	6 907 939	6 887 662
NO00103XXXXX	2 937 263	2 953 410	2 948 886
NO00104XXXXX	35 356 519	35 674 811	35 440 921
NO00104XXXXX	14 728 253	14 145 836	14 049 232
NO00105XXXXX	16 630 240	16 717 186	17 799 331

**Input ark**

Alle input ark er strukturert som forklart i tabell B. Dette gjelder arkene som omfatter kupongstørrelse, «xcoupon date», etterhåndstegninger og utstedelse, forfall, tilbakekjøp, omsetning i annenhåndsmarkedet, markedspriser, «bid» og «ask» priser. Disse arkene er input ark, og brukes dermed kun for å beregne andre verdier i modellen. Det samme gjelder priser ved rebalansering og proxyvekter som er strukturert som beskrevet i tabell C.

**Oversikt over input ark**

- kupongstørrelse
- «xcoupon date»
- etterhåndstegninger og utstedelser
- tilbakekjøp
- forfall
- omsetning i annenhåndsmarkedet
- markedspriser
- «bid» priser
- «ask» priser
- proxyvekter
- priser ved rebalansering

## ***Beregningsark***

For å kunne ha en oversikt over porteføljens beholdning til enhver tid, hva porteføljen fikk utbetalt, handler som ble gjort, samt behov ble flere beregningsark konstruert. Ettersom modellen bygger på flere forutsetninger ble også et inputark som viste til disse restriksjonene laget. Videre i modellen henviste formler til dette inputarket slik at en hadde muligheter til å endre disse restriksjonene i en sensitivitetsanalyse.

### **Oversikt over beregningsark:**

- pålydende verdi av beholdning
- behov
- kjøp og salg
- kjøp og salg til pålydende
- kupongutbetaling
- kjøp og salg før indeks

### **Pålydende verdi av beholdningen**

Arket for pålydende verdi viser den pålydende verdien for hver ISIN, hver dag, til verdien på begynnelsen av dagen. Dette innebærer at den pålydende verdien for den påfølgende dagen vil bli påvirket dersom porteføljen gjennomfører kjøp eller salg. Da vil kjøp og salg bli beregnet i verdi av pålydende, og dette er det beløpet den pålydende verdien av porteføljen vil endres med til neste dag.

### **Behov**

Arket som viser behovet blir også beregnet i form av pålydende verdi, ettersom denne verdien ikke krever kunnskap om prisene hver dag. Som forklart i kapittel 5 blir behovet kun beregnet ved rebalansering. Da vil behovet vise hva avviket er på slutten av rebalanseringsdatoen, etter at rebalanseringen har skjedd. Behovet viser dermed hvilket avvik som burde bli dekket gjennom handler den påfølgende dagen. Gjennom måneden vil behovet endres gjennom handler. Hvis behov er positivt betyr det at man ønsker å kjøpe papiret, dersom det er negativt ønsker en å selge.

### **Kjøp før indeks**

Arket som viser kjøp før indeks viser en oversikt for hvilke verdipapir utstedelsen skjer før papiret er inkludert i indeks. For de obligasjonene det er tilfelle vil et ønsket kjøp ved utstedelse beregnes ved at hjelp av proxyvekten den første måneden papiret er inkludert og siste kjente portefølje verdi.

## **Kjøp og salg**

Kjøp og salg arket viser hvilke kjøp og salg som er blitt gjort i løpet av dagen og til prisen handelen er gjort til. Det første som tas hensyn til i dette arket er hvorvidt man ønsker å kjøpe seg inn i papiret før det er inkludert i indeks dersom det er en utstedelse i papiret. Det er flere kilder til kjøp og salg, og hvor mye som blir handlet avhenger av behovet og hva som er tilgjengelig gitt aktiviteten i markedet og restriksjonene som er satt. Dersom behovet er positivt vil utstedelser og etterhåndstegninger prioriteres, disse skjer da til «mid» prisen. Om det ikke har vært utstedelser vil kjøp skje i annenhåndsmarkedet, da til «ask» prisen. Dersom det er ønske om å selge vil dette først skje gjennom tilbakekjøp til «mid» pris, dersom det er mulig. Hvis det ikke er mulig vil salget skje i annenhåndsmarkedet, da til «bid» pris. Dersom det ikke er aktivitet i markedet vil handler ikke gjennomføres og behov forbli det samme. Kjøp og salg blir også begrenset av de restriksjonene som er satt i forhold til hvor stor andel av omsetningen som kan handles. Om obligasjonen forfaller vil utbetalingen vises i kjøp og salg arket.

## **Kjøp og salg til pålydende**

For kjøp og salg til pålydende arket er de samme formlene og strukturen på formlene blitt brukt som for kjøp og salg arket som viser handlens til markedsverdi. Prisene er derimot justert slik at det er den pålydende verdien som benyttes. Det er dette arket som brukes for å justere behov og pålydende verdi av porteføljen hver dag.

## **Kupongutbetalinger**

For å beregne kupongutbetalinger er inputarkene om kupongstørrelse og «xcoupon date» benyttet, samt arket som viser pålydende verdien av obligasjonene til enhver tid. Gjennom «xcoupon date» er pålydende på «record date» funnet. Kupongutbetalingen ble deretter beregnet ved bruk av denne pålydende verdien og kupongstørrelse for de kupongene som ble utbetalt gjennom perioden.

## **Porteføljeverdi**

Ved porteføljens start ble den første porteføljeverdien for hvert papir beregnet ved å ta papirets proxyvekt sin andel av den totale porteføljeverdien på 2 milliarder. Ved de andre rebalanseringsdatoene ble porteføljeverdien beregnet ved å ta porteføljens pålydende justert for markedsprisen den dagen. Den totale porteføljeverdien ved rebalansering ble dermed verdsatt til:

---

$$\text{Porteføljeverdi} = \sum_i \text{verdien av papiret} + \text{kontantbeholdningen}$$

Den totale porteføljeverdien ved rebalansering var summen av verdien til alle papir,  $i$ , og verdien av kontantbeholdningen.

### **Proxyverdi**

Ved hver rebalansering ble proxyverdien satt lik den totale porteføljeverdien. Deretter ble denne totale verdien distribuert over arkene på samme måte som ved oppstart. Hvert papir sin verdi i proxy ble satt til papirets proxyvekt sin andel av den totale proxyverdien. På den måten ble hele porteføljeverdien delt ut over proxy, og proxy hadde dermed ingen kontantbeholdning i begynnelsen av måneden.

### **Kontantbeholdning**

I arket for kjøp og salg blir kontantbeholdningen vurdert hver dag. Dette blir gjort ved at den inngående kontantbeholdningen blir justert for de kjøp og salg som blir gjort (til markedsverdien) og at kupongutbetalingen blir lagt til.

$$\text{Kontantbeholdning}_{UB}$$

$$= \text{Kontantbeholdning}_{IB} - \sum (\text{kjøp} + \text{salg}) + \text{kupongutebetalinger}$$

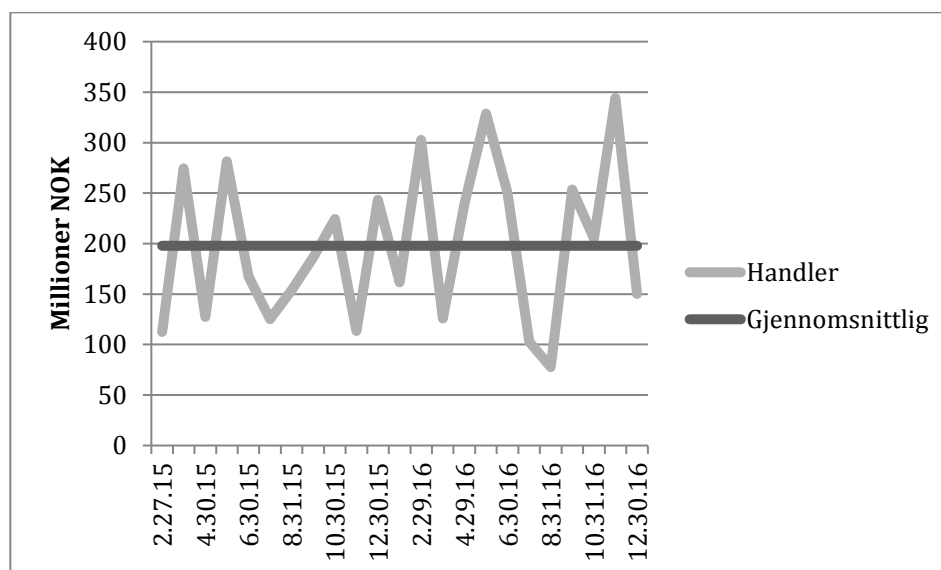
I regnearket som viser kjøp og salg vil kjøp vises som et positivt beløp, ettersom det innebærer at porteføljeverdien øker og salg et negativt beløp.

## 10.3 Vedlegg 3: Resultater

Dette vedlegget inneholder figurer og tabeller som ikke vises i kapittel 6, men som er brukt eller henvist til i teksten.

### *Portefølje med 124 papir:*

**Figur A:** Handler i absoluttverdi.



Figuren har mange av de samme bevegelsene som figuren som viser transaksjonskostnader. Korrelasjonen mellom absoluttverdien av handler og transaksjonskostnader er på 0,85. Årsaken til at den ikke er på 100% er at noen handler, som de på førstehåndsmarkedet, ikke inneholder transaksjonskostnader, og at transaksjonskostnaden i basispunkter for de papir som handles kan variere noe.

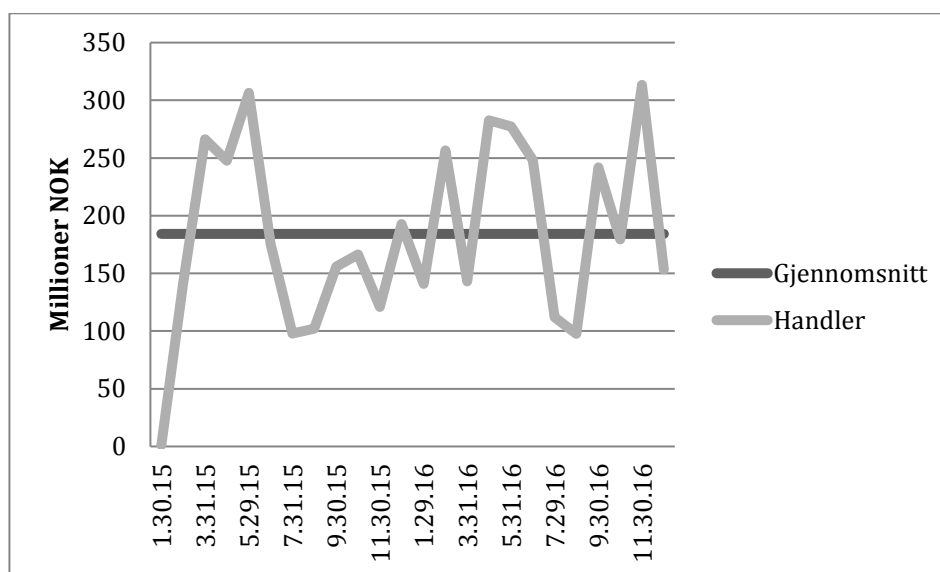
**Tabell D:** Resultat for «mid» porteføljen:

«Mid» portefølje med 124 papir	Portefølje	
Akkumulert avkastning	3,22%	
Årlig geometrisk avkastning	1,60%	
Standardavvik	0,29%	
	Proxy	Indeks
Meravkastning	-0,03%	-0,04%
Aktiv risiko	0,0615%	0,0979%
IR	-0,48	-0,44
T-verdi	-0,68	-0,63



### Portefølje med 207 papir:

**Figur B:** Handler i absoluttverdi.



Korrelasjonen mellom transaksjonskostnader og handler for porteføljen med 207 papir er på 0,79.

**Tabell E:** resultat for «mid» porteføljen:

«Mid» portefølje med 207 papir	Portefølje	
Akkumulert avkastning	3,25%	
Årlig geometrisk avkastning	1,61%	
Standardavvik	0,99%	
	<b>Proxy</b>	<b>Indeks</b>
Årlig meravkastning	-0,03%	-0,03%
Aktiv risiko	0,0270%	0,0957%
IR	-1,15	-0,31
T-verdi	-1,62	-1,07

**Tabell F:** Korrelasjon mellom handler i absoluttverdi og transaksjonskostnader

Korrelasjon med transaksjonskostnader	
Portefølje med 124 papir	0,84
Portefølje med 207 papir	0,78

I utredningen henvises det til korrelasjonen mellom handler i absoluttverdi og transaksjonskostnader for å forklare hva som er årsakene til transaksjonskostnadene. Tabell F viser denne korrelasjonen for begge porteføljene.

## 10.4 Vedlegg 4: Sensitivitetsanalyse

**Tabell G: Sensitivitetsanalyse på portefølje med 124 papir og handelsrestriksjon på 10%**

<b>Sensitivitetsanalyse 10%</b>	<b>10 mill</b>	<b>5 mill</b>	<b>3 mill</b>	<b>2 mill</b>	<b>1 mill</b>
<b>VO før handler</b>					
Gjennomsnitt	89,63 %	90,51 %	91,29 %	91,71 %	92,13 %
Median	90,15 %	91,00 %	91,59 %	92,18 %	92,57 %
Minimum VO	85,52 %	86,76 %	87,79 %	88,19 %	88,81 %
Maksimum VO	92,49 %	93,16 %	93,92 %	94,07 %	94,53 %
<b>VO etter handler</b>					
Gjennomsnitt	91,78 %	93,34 %	94,63 %	95,40 %	96,11 %
Median	91,80 %	93,51 %	94,75 %	95,64 %	96,25 %
Minimum VO	90,43 %	91,87 %	92,83 %	93,67 %	94,43 %
Maksimum VO	95,55 %	96,08 %	96,88 %	97,45 %	98,00 %
<b>Kontantbeholdning</b>					
Maksimum	12,63 %	8,66 %	6,09 %	5,55 %	4,97 %
Minimum	0,01 %	-0,27 %	-0,44 %	-1,05 %	-2,74 %
Gjennomsnitt	8,15 %	5,39 %	3,36 %	2,18 %	1,01 %
Akkumulert avkastning	3,20 %	3,16 %	3,13 %	3,12 %	3,12 %
Aktiv risiko	0,0674%	0,0595%	0,0570%	0,0575%	0,0603%

**Tabell H: Sensitivitetsanalyse på portefølje med 207 papir og handelsrestriksjon på 40%**

<b>Sensitivitetsanalyse 40%</b>	<b>10 mill</b>	<b>5 mill</b>	<b>3 mill</b>	<b>2 mill</b>	<b>1 mill</b>
<b>VO før handler</b>					
Gjennomsnitt	92,99 %	93,46 %	93,55 %	93,59 %	93,60 %
Median	93,25 %	93,69 %	93,84 %	93,91 %	93,98 %
Minimum VO	89,91 %	90,26 %	90,17 %	89,92 %	89,57 %
Maksimum VO	95,72 %	96,22 %	96,25 %	96,29 %	96,32 %
<b>VO etter handler</b>					
Gjennomsnitt	96,13 %	96,91 %	97,12 %	97,19 %	97,25 %
Median	96,28 %	97,10 %	97,16 %	97,19 %	97,23 %
Minimum VO	93,87 %	95,39 %	95,87 %	95,89 %	95,88 %
Maksimum VO	98,16 %	98,41 %	98,46 %	98,49 %	98,56 %
<b>Kontantbeholdning</b>					
Maksimum	4,74 %	3,60 %	3,34 %	3,20 %	2,83 %
Minimum	-2,55 %	-2,68 %	-2,81 %	-2,99 %	-3,16 %
Gjennomsnitt	2,07 %	0,72 %	0,19 %	-0,03 %	-0,23 %
Akkumulert avkastning	3,16 %	3,16 %	3,16 %	3,15 %	3,15 %
Aktiv risiko	0,0254%	0,0257%	0,0264%	0,0271%	0,0282%

**Tabell I: Sensitivitetsanalyse på portefølje med 207 papir og handelsrestriksjon på 10%**

<b>Sensitivitetsanalyse 10%</b>	<b>10 mill</b>	<b>5 mill</b>	<b>3 mill</b>	<b>2 mill</b>	<b>1 mill</b>
<b>VO før handler</b>					
Gjennomsnitt	92,04 %	92,84 %	93,13 %	93,32 %	93,50 %
Median	91,96 %	93,02 %	93,26 %	93,51 %	93,76 %
Minimum VO	88,53 %	89,46 %	89,86 %	90,17 %	90,20 %
Maksimum VO	94,67 %	95,44 %	95,68 %	95,95 %	96,23 %
<b>VO etter handler</b>					
Gjennomsnitt	94,27 %	95,59 %	96,23 %	96,62 %	97,02 %
Median	93,99 %	95,67 %	96,27 %	96,83 %	97,17 %
Minimum VO	91,53 %	93,21 %	94,23 %	94,88 %	95,91 %
Maksimum VO	96,62 %	97,91 %	98,22 %	98,33 %	98,44 %
<b>Kontantbeholdning</b>					
Maksimum	8,40 %	6,45 %	4,96 %	4,13 %	3,30 %
Minimum	-2,25 %	-2,47 %	-2,60 %	-2,71 %	-2,88 %
Gjennomsnitt	5,29 %	2,90 %	1,79 %	1,12 %	0,38 %
Akkumulert avkastning	3,19 %	3,16 %	3,15 %	3,15 %	3,15 %
Aktiv risiko	0,0461%	0,0314%	0,0266%	0,0255%	0,0259%

