



# Hvordan samvarierer renter og kredittmarginer under ulike markedsforhold?

En empirisk analyse av obligasjoner med fast og flytende rente innenfor det norske Investment Grade-markedet.

**Sigrid Elise Gåsvær og Julie Herland**

**Veileder: Petter Bjerksund**

Masteroppgave, Økonomi og Administrasjon

Hovedprofil: 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 utgjør avslutningen på masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole, med spesialisering i finansiell økonomi.

Inspirasjonen til valg av tema kom under deltakelsen i kurset Rentemarkeder og -instrumenter, FIE 423. Der vi fikk innsikt i et komplekst fagfelt som utgjør en viktig del av finansmarkedet og som vi begge delte stor interesse for. Vi ønsker først å takke Petter Bjerksund, Kristian Semmen og Harald Magnus Andreassen for et innsiktsfullt og engasjerende kurs. Deres faglige ekspertise og evne til å formidle komplekse sammenhenger skapte et inspirerende læringsmiljø. En særlig takk rettes til Kristian Semmen for å ha delt relevant litteratur, bidratt til å forme forskningstemaet og for å ha skaffet til veie nødvendig data.

Videre vil vi rette en stor takk til vår veileder, Petter Bjerksund, for konstruktiv veiledning, nyttige innspill og faglig støtte gjennom hele prosessen. Vi vil også takke Henrik Fosby i Nordic Bond Pricing for verdifulle innspill og veiledning knyttet til datamaterialet, noe som var avgjørende for prosjektets gjennomføring.

Til slutt vil vi takke våre familier, venner og medstudenter for den støtten de har gitt, både faglig og personlig. Deres oppmuntring har hatt en uvurderlig betydning for arbeidet med denne oppgaven.

Norges Handelshøyskole

Bergen, 20. desember 2024

---

Julie Herland

---

Sigrid Elise Gåsvær

---

## Sammendrag

Denne masteroppgaven undersøker dynamikken mellom renter og kredittmarginer i det norske obligasjonsmarkedet, med fokus på forskjellene i risikoegenskapene til obligasjoner med fast og flytende rente. Studien analyserer hvordan rente og kredittmargin samvarierer under ulike markedsforhold, og deler markedet inn i tre risikoklasser innen Investment Grade. Ved bruk av daglige data fra 2015 til 2024, søker oppgaven å forstå hvordan disse faktorene påvirker obligasjonspriser i under ulike markedsforhold.

Analysen benytter en indirekte tilnærming basert på prisvolatilitet for å studere samspillet mellom renteendringer og kredittmarginer. Ved å analysere prisendringer obligasjoner med fast og flytende rente, fokuserer metoden på prisvolatiliteten som indikator for samvariasjon under forskjellige markedsregimer. Denne tilnærmingen gjør det mulig å belyse hvordan rente og kredittmargin samvarierer uten behov for komplekse modeller.

Resultatene viser at de fire sentrale forklaringsvariablene forklarer en betydelig del av dynamikken i obligasjonsmarkedet. Studien avdekker en positiv samvariasjon mellom rente og kredittmargin i alle analyserte markedsforhold. Den indirekte metoden basert på prisvolatilitet har vist seg å være praktisk og anvendelig, men kan føre til feiltolkninger dersom de fire forklaringsvariablene ikke vurderes samtidig. Spesielt har obligasjoner med fast rente vist seg mer påvirket av kredittmarginendringer sammenlignet med obligasjoner med flytende rente. Videre illustrerer analysen at prisvolatiliteten kan domineres av enten rente- eller kredittmarginendringer avhengig av markedsregimet, noe som understreker behovet for ytterligere korrelasjonsanalyser. Til tross for disse begrensningene bidrar studien med ny innsikt i hvordan rente- og kredittmarginer samspiller, og gir et bedre grunnlag for å forstå risikoegenskapene til ulike obligasjonstyper under skiftende økonomiske forhold.

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Forskningsspørsmål.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Oppgavens struktur.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Teoretisk rammeverk .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Grunnleggende obligasjonsteori.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Avkastning til forfall .....	11
2.1.2 Macaulay-durasjon ( $D_{Mac}$ ) .....	12
2.1.3 Modifisert durasjon ( $D_{mod}$ ) .....	12
2.1.4 Renteendring ( $\Delta r$ ).....	13
2.1.5 Dekomponering av YTM .....	13
<b>2.2 Kredittrisiko .....</b>	<b>14</b>
2.2.1 Endring i kredittmargin ( $\Delta k$ ).....	15
<b>2.3 Hvordan rente- og kredittrisiko påvirker obligasjonspris .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Forskjellen mellom obligasjoner med fast rente og flytende rente.....</b>	<b>16</b>
2.4.1 Obligasjoner med fast rente .....	16
2.4.2 Obligasjoner med flytende rente.....	17
<b>2.5 Risikokategorier.....</b>	<b>17</b>
2.5.1 Investment Grade .....	17
<b>3. Empiri .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Klassiske og nyere perspektiver på korrelasjon.....</b>	<b>19</b>
3.1.1 Systematiske faktorer og markedsrisiko .....	19
<b>3.2 Kredittmarginens drivere.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Tidligere forskning på obligasjoner med fast og flytende rente .....</b>	<b>20</b>
3.3.1 Obligasjoner med fast rente .....	21
3.3.2 Obligasjoner med flytende rente.....	21
<b>3.4 Muligheter for ny innsikt.....</b>	<b>22</b>
3.4.1 En ny tilnærming til forståelsen av rente og kredittmargin .....	22
<b>4. Data.....</b>	<b>23</b>

---

<b>4.1</b>	<b>Avkastningsindekser for det norske obligasjonsmarkedet</b> .....	<b>23</b>
4.1.1	RM1: OMF og kommuneobligasjoner .....	24
4.1.2	RM2: Seniorlån .....	25
4.1.3	RM3: Selskapsobligasjoner og etterstilt gjeld .....	25
4.1.4	Obligasjonsindekser med flytende rente.....	26
4.1.5	Obligasjonsindekser med fast rente .....	26
<b>4.2</b>	<b>Deskriptiv statistikk</b> .....	<b>27</b>
4.2.1	Rente- og kredittdurasjon .....	27
4.2.2	Kredittmargin.....	29
4.2.3	Renteutvikling.....	29
4.2.4	Prisvolatilitet .....	30
<b>4.3</b>	<b>Egenskaper ved datasettet</b> .....	<b>31</b>
4.3.1	Stasjonaritet.....	31
4.3.2	Autokorrelasjon .....	32
4.3.3	Ekstreme observasjoner .....	32
4.3.4	Normalfordeling .....	32
<b>5.</b>	<b>Metode</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1</b>	<b>Valg av indirekte metode</b> .....	<b>34</b>
<b>5.2</b>	<b>Volatilitet i prisendringer som mål på samvariasjon</b> .....	<b>34</b>
<b>5.3</b>	<b>Gjennomsnitt av absolutte prosentvise prisendringer</b> .....	<b>35</b>
<b>5.4</b>	<b>Estimering av usikkerhet</b> .....	<b>37</b>
5.4.1	Standardavvik.....	37
5.4.2	Standardfeil.....	37
<b>5.5</b>	<b>Korrelasjon mellom de relative prisendringene for fastrente- og obligasjoner med flytende rente</b> .....	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>Analyse</b> .....	<b>38</b>
<b>6.1</b>	<b>Avgrensninger</b> .....	<b>38</b>
6.1.1	Markedsregimer .....	38
6.1.2	Risikofaktorer .....	39
6.1.3	Antakelse om en flat rentekurve .....	39
<b>6.2</b>	<b>Forutsetninger for indirekte metodevalg</b> .....	<b>40</b>
6.2.1	Risikoegenskapene til obligasjoner med fast rente .....	40
6.2.2	Risikoegenskapene til obligasjoner med flytende rente .....	41

---

6.2.3	Fire sentrale forklaringsfaktorer .....	41
6.2.4	Hyppighet i observasjoner .....	44
<b>6.3</b>	<b>Samlet vurdering av den indirekte metoden .....</b>	<b>46</b>
6.3.1	Anvendelse.....	47
<b>6.4</b>	<b>Resultater i ulike markedsregimer .....</b>	<b>47</b>
6.4.1	Oljeprisfallet (Januar 2015 – Mars 2016) .....	47
6.4.2	Stabiliseringsperioden før COVID-19 (Juni 2016 – Desember 2019).....	50
6.4.3	COVID-19-pandemien (Mars 2020 – Desember 2020).....	53
6.4.4	Omlegging av pengepolitikken (September 2021 – Desember 2022) .....	55
6.4.5	Energikrisen og inflasjonspress (Mars 2022 – Oktober 2024).....	57
<b>6.5</b>	<b>Sammenligning av markedsregimene .....</b>	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>Kritikk til oppgaven og videre forskning.....</b>	<b>62</b>
8.1	Metodologiske begrensninger .....	62
8.2	Indekssammensetning.....	62
8.3	Variasjoner i kredittdurasjon .....	63
8.4	Videre forskning.....	63
8.4.1	Utvidelse til High Yield-markedet.....	63
8.4.2	Analyse av rentekurvens terminstruktur.....	63
8.4.3	Avanserte volatilitetsmodeller .....	64
8.4.4	Makroøkonomiske og likviditetsfaktorer .....	64
<b>9.</b>	<b>Litteraturliste .....</b>	<b>65</b>
<b>10.</b>	<b>Appendix .....</b>	<b>70</b>
10.1	Kjennetegn ved obligasjonene .....	70
10.1.1	Pris-Avkastning forhold .....	70
10.1.2	Risikofri rente .....	71
10.1.3	Kredittmargin .....	71
10.1.4	Durasjon .....	72
10.1.5	Modifisert durasjon .....	73
10.1.6	Kredittdurasjon .....	74
10.2	Deskriptiv statistikk for alle risikoklasser .....	75
10.2.1	RM1.....	76

---

10.2.2	RM3.....	78
--------	----------	----

# 1. Introduksjon

Obligasjonsmarkedet i Norge domineres av obligasjoner med flytende rente. Obligasjoner med flytende rente justerer renten periodisk i takt med markedsendringer (Norges Bank, 2023). Med lavere renterisiko, påvirkes verdien til obligasjoner med flytende rente i mindre grad påvirkes av stigende renter. I motsetning til obligasjoner med fast rente, hvor renten er låst over hele perioden, vil markedsrente og obligasjonspris bevege seg i motsatt retning (Merton, 1974). Dette gir obligasjoner med flytende rente en fleksibilitet som ofte anses som en tryggere løsning for investorer.

Et mye diskutert tema innen finansmarkedene er hvorvidt det er tryggere å holde på obligasjoner med flytende rente enn med fast rente. Men hva skjer dersom rente og kredittmargin har negativ samvariasjon? En slik sammenheng kan skape en utjevne effekt for obligasjoner med fast rente som påvirkes av både endring i rente og endring i kredittmargin. Hvis samvariasjonen er negativ, kan det gjøre obligasjoner med fast rente like attraktive eller tryggere. Dette vekker spørsmålet: Er obligasjoner med flytende rente alltid den tryggeste investeringen, eller kan obligasjoner med fast rente være et bedre alternativ i visse situasjoner? Denne oppgaven tar sikte på å utforske hvordan renter og kredittmarginer samspiller i det norske obligasjonsmarkedet, og hvordan dette påvirker investorers risikovurdering.

Dette temaet er av interesse for investorer og porteføljeforvaltere, særlig i et marked preget av økende kompleksitet og makroøkonomisk usikkerhet. Til tross for dette har samspillet mellom renter og kredittmarginer fått begrenset oppmerksomhet i eksisterende forskning, spesielt i norsk kontekst. Det er derfor av interesse å undersøke hvordan renter og kredittmarginer samvarierer, og hvilken betydning dette har for vurdering av risiko og avkastning i obligasjonsporteføljer.

## 1.1 Forskningsspørsmål

I denne studien søker vi å belyse disse dynamikkene ved å benytte en indirekte metode for å analysere samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer av norske obligasjonsindekser. Vi bruker volatilitet i obligasjonspriser som en indirekte indikator for dette samspillet, på bakgrunn av unike risikoegenskaper i obligasjoner med fast og flytende rente. Denne metoden gir oss en praktisk tilnærming til problemstillingen, samtidig som den reduserer behovet for å



---

modellere et stort antall variabler. Vi vil i denne studien adressere følgende forskningsspørsmål:

**Hvordan kan en indirekte metode reflektere samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer ved å analysere prisvolatiliteten til obligasjoner med fast og flytende rente under ulike markedsforhold?**

Ved å besvare dette spørsmålet ønsker vi å bidra til eksisterende forskning på flere måter. For det første søker vi å belyse hvordan risikoegenskapene til norske obligasjoner med fast og flytende rente kan gi ny innsikt i samspillet mellom renter og kredittmarginer. For det andre introduserer vi en praktisk, empirisk tilnærming som benytter prisvolatilitet som et indirekte mål på samvariasjon. Denne fremgangsmåten kan gi et nytt perspektiv på hvordan komplekse relasjoner mellom makroøkonomiske variabler kan forstås, samtidig som den åpner for anvendelse i både akademisk og praktisk sammenheng.

I en stadig mer usikker økonomisk virkelighet er det avgjørende å forstå hvordan renter og kredittmarginer påvirker stabiliteten i obligasjonsmarkedet. Derfor ønsker vi å undersøke ulike markedsforhold for å se om det finnes sammenhenger. Med prisvolatilitet som et indirekte mål på samvariasjon, kan man benytte rente, kredittmargin, rentedurasjon, kredittdurasjon, observerbare markedsdata, til å tolke dette samspillet. Dette kan tilføre en praktisk og empirisk forankret tilnærming som er lettere å forstå og tolke, både for akademikere og markedsaktører. Ved å ta utgangspunkt i prisvolatilitet som en sentral indikator, søker denne oppgaven å tilføre ny kunnskap og åpne for videre forskning på dette området.

## 1.2 Oppgavens struktur

Denne oppgaven er organisert i flere kapitler for å gi en helhetlig og strukturert fremstilling av temaet:

- Kapittel 2: Teoretisk rammeverk dekker grunnleggende teori om obligasjoner, herunder kredittmargin, kredittdurasjon, rente og modifisert durasjon, og forklarer hvordan disse faktorene påvirker obligasjonspriser. Kapitlet diskuterer også risikoegenskapene for obligasjoner med fast og flytende rente.
- Kapittel 3: Empiri presenterer tidligere forskning og analyser på feltet, inkludert både klassiske og nyere perspektiver, samt muligheter for ny innsikt.

- Kapittel 4: Data beskriver datasettet som benyttes i analysen, inkludert avkastningsindekser for norske obligasjoner og statistiske egenskaper ved dataen.
- Kapittel 5: Metode forklarer den indirekte metoden som benyttes for å analysere samvariasjon mellom renter og kredittmarginer, og hvordan usikkerhet i estimatene og korrelasjon mellom variabler beregnes for å støtte opp om resultatene.
- Kapittel 6: Analyse består av to deler: En vurdering av avgrensninger og forutsetninger for metoden, og en gjennomgang av resultater under ulike markedsregimer.
- Kapittel 7: Konklusjon oppsummerer hovedfunnene, diskuterer implikasjoner for obligasjonsforvaltning, og fremhever viktigheten av metoden i å forstå den komplekse dynamikken mellom rente og kredittmargin.
- Kapittel 8: Kritik og videre forskning vurderer metodens begrensninger, variasjoner i datagrunnlaget, og foreslår områder for fremtidig forskning.
- Kapittel 9: Referanseliste.
- Kapittel 10: Appendix inneholder tilleggsmateriale som støtter analysen, inkludert tekniske beskrivelser og figurer.

---

## 2. Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet introduseres de relevante teoretiske konseptene som er nødvendige for å forstå prisme mekanismene i obligasjonsmarkedet, særlig med fokus på forskjellen mellom obligasjoner med faste og flytende rente. Vi vil gå gjennom teorien bak rente og modifisert durasjon, samt kredittmarginer og kredittdurasjon, som viktige komponenter i vår indirekte metode for å estimere samvariasjon. Denne teoretiske gjennomgangen vil være avgjørende for å forstå de metodene som benyttes i analysene senere i oppgaven, og gir en grundig forståelse av hvordan disse faktorene påvirker prisen på en obligasjon.

### 2.1 Grunnleggende obligasjonsteori

En obligasjon er et verdipapir utstedt i forbindelse med en låneavtale, der utstederen selger obligasjonen til investorer i bytte mot en kontantsum. Utstederen forplikter seg til å foreta spesifikke kupongutbetalinger i tillegg til tilbakebetaling av obligasjonens pålydende verdi ved forfall (Bodie et al., 2018). Kupongutbetalinger på obligasjoner kan enten være faste eller flytende, hvor flytende rente som oftest er knyttet til en referanserente som LIBOR (London Interbank Offered Rate). Obligasjoner gir investorer forutsigbare kontantstrømmer og fungerer som en viktig komponent i diversifiserte porteføljer (Fabozzi & Mann, 2010).

#### 2.1.1 Avkastning til forfall

I følge Bodie et al. (2018) er avkastning til forfall, eller yield to maturity (YTM), internrenten som gjør nåverdien av alle fremtidige kontantstrømmer lik dagens pris på obligasjonen. Det representerer den gjennomsnittlige avkastningen en investor oppnår dersom obligasjonen holdes til forfall og alle kuponger reinvesteres til samme rente. Obligasjonspriser og YTM har en invers sammenheng, der prisene faller når rentene stiger og prisene øker når rentene synker. Denne sammenhengen er ikke lineær og gir obligasjonspris-kurven en konveks form, hvor prisøkningen ved et rentefall er større enn prisnedgangen ved en tilsvarende renteøkning. Rentesvingninger fører til enten kapitalgevinster eller -tap for obligasjonseiere, noe som gjør investeringer i rentepapirer risikable. Dette gjelder også når kupong- og hovedstolsbetalingene er garanterte, slik som tilfellet er for statsobligasjoner (Bodie et al., 2018).

---

### 2.1.2 Macaulay-durasjon ( $D_{\text{Mac}}$ )

Renterisiko oppstår når obligasjonsprisen varierer som en funksjon av renteendringer. Dette gjelder spesielt for obligasjoner med lange løpetider (Sundaresan, 2009). For å forstå denne sammenhengen introduserte Frederick Macaulay konseptet Macaulay-durasjon (Fabozzi, 2012). Renterisikoen kan måles gjennom durasjon, som er et vektet gjennomsnitt av obligasjonens fremtidige kontantstrømmer (Sundaresan, 2009). Formelt kan Macaulay-durasjon ( $D_{\text{Mac}}$ ) uttrykkes som:

$$D_{\text{Mac}} = \sum_{t=1}^T \left( t \cdot \frac{CF_t}{(1+y)^t} \right) \quad (2.1)$$

Obligasjonsprisen er  $P$ ,  $t$  er tidspunktet for hver kontantstrøm  $CF_t$ ,  $y$  er obligasjonens avkastning til forfall (YTM), og  $T$  er forfallstidspunktet.

### 2.1.3 Modifisert durasjon ( $D_{\text{mod}}$ )

Modifisert durasjon er en utvidelse av konseptet med Macaulay-durasjon og gir et uttrykk for obligasjonens prisendring ved en gitt endring i renten. Modifisert durasjon er et sentralt verktøy i risikostyring, da den gjør det mulig å kvantifisere endringen i obligasjonsverdien som følge av en marginal renteendring. Jo høyere durasjon, desto større prisendring vil en obligasjon oppleve for hver prosentendring i rentenivået, noe som gjør den mer utsatt for renterisiko. Modifisert durasjon uttrykker den prosentvise endringen i pris for en 1-prosentpoengs endring i renten (Fabozzi, 2012). Formelen for modifisert durasjon er:

$$D_{\text{mod}} = \frac{D_{\text{Mac}}}{1+y} \quad (2.2)$$

$D_{\text{Mac}}$  er Macaulay-durasjon og  $y$  er obligasjonens avkastning til forfall (YTM).

---

### 2.1.4 Renteendring ( $\Delta r$ )

Renteendringer  $\Delta r$  er den faktiske variasjonen i markedets rentenivå. Denne variasjonen kan skyldes makroøkonomiske faktorer, som inflasjon, pengepolitikk eller endringer i risikopremier. Den prosentvise prisfølsomheten,  $D_{\text{mod}}\Delta r$ , illustrerer hvor raskt prisen på en obligasjon faller eller stiger som respons på disse endringene (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

### 2.1.5 Dekomponering av YTM

Avkastning til forfall (YTM) kan dekomponeres i to hovedkomponenter: en risikofri rente, som vanligvis representeres av statsrenten, og et risikopåslag (kredittmargin), som reflekterer kredittrisikoen til obligasjonsutstederen (Fabozzi & Fabozzi, 2021). Dette kan uttrykkes som:

$$\text{YTM} = r + k \quad (2.3)$$

*YTM* er obligasjonens avkastning til forfall,  $r$  er risikofri rente og  $k$  er kredittmargin. Denne dekomponeringen viser at obligasjonsprisen kan påvirkes både av endringer i den risikofrie renten og av endringer i kredittmarginen. Kredittmargin reflekterer differansen i avkastning mellom en risikofri obligasjon og en risikabel obligasjon med samme løpetid. Denne marginen kompenserer investorer for kredittrisikoen forbundet med obligasjonen, som inkluderer sannsynligheten for mislighold og forventet gjenoppretingsgrad (Sundaresan, 2009).

For obligasjoner med fast rente, der kupongen er låst gjennom hele løpetiden, vil obligasjonen være sensitiv både for renteendringer og for endringer i kredittmargin. For obligasjoner med flytende rente, der kupongen justeres regelmessig basert på en referanserente som NIBOR (Norwegian Interbank Offered Rate) pluss en fast kredittmargin, er sensitiviteten annerledes. Siden kupongen automatisk tilpasser seg endringer i NIBOR, er verdien lite påvirket av renteendringer i markedet, noe som gir svært lav rentedurasjon (modifisert durasjon). Derimot kan verdien fortsatt påvirkes av endringer i kredittmarginen, som representerer utstederens risiko, da den faste marginen forblir uendret i løpetiden. Denne følsomheten måles ved kredittdurasjon, og vi vil gjennomgå dette konseptet nærmere i det følgende (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

## 2.2 Kredittrisiko

Durasjon er et sentralt mål for en obligasjons kursfølsomhet overfor endringer i rentenivået, der rentenivået typisk representeres av statsrentekurven. For ikke-statlige obligasjoner består den aktuelle renten av statsrentekurven tillagt en kredittmargin hvor denne marginen reflekterer kompensasjon for kredittrisiko utover den risikofrie rente. Dermed er ikke prisen på slike obligasjoner kun eksponert for bevegelser i den underliggende statsrentekurven, men også for endringer i kredittmarginen. Denne risikoen innebærer at obligasjonens markedsverdi kan svinge som følge av justeringer i markedets oppfatning av låntakers kredittrisiko, selv når statsrentene forblir uendret (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

For å kunne kvantifisere hvor følsom prisen på en ikke-statlig obligasjon er for slike endringer i kredittmarginen, benyttes kredittdurasjon, uttrykker hvor mye obligasjonens verdi endres ved en marginal endring i kredittmargin, gitt uendrede statsrenter. For statspapirer, som per definisjon ikke bærer kredittrisiko utover statens egen, er denne kredittdurasjonen lik null. Dermed er kredittdurasjon et nyttig verktøy for å skille effekten av rene renteendringer fra effekten av endrede risikopremier knyttet til kredittrisiko. En høy kredittdurasjon indikerer at obligasjonen er svært sensitiv for endringer i kredittmarginen (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

En kredittdurasjon for obligasjoner med fast rente blir tolket som den omtrentlige endringen i prisen for en endring på 100 basispunkter i marginen. Beregningen av kredittdurasjonen er den samme som for durasjon for å måle rentesensitivitet på grunn av et parallelt skifte i statsrentekurven (Fabozzi & Fabozzi, 2021). For kredittdurasjon er den tilsvarende formelen:

$$D_{km} = \frac{P_- - P_+}{2(P_0)(\Delta k)} \quad (2.4)$$

$P_0$  er pris på tidspunkt 0.  $P_-$  og  $P_+$  representerer henholdsvis obligasjonsprisene som oppstår ved en reduksjon eller en økning i kredittspredningen, mens statsrentekurven holdes uendret.  $\Delta k$  er endring i kredittmargin. Formelen gir et forenklet bilde ved å anta at alle kontantstrømmer neddiskonteres med én enkelt rente. Dette medfører at durasjon, modifisert durasjon og kredittdurasjon fremstår som like, siden det ikke skilles mellom renter og kredittmargin i beregningen (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

En obligasjon med flytende rente har en kpongrente som jevnlig justeres med utgangspunkt i en referanserente, pluss en på forhånd avtalt margin. Denne marginen, som bestemmes ved

---

utstedelsen, holder seg uendret gjennom obligasjonens levetid. Samtidig kan markedets oppfatning av hva marginen bør være endres over tid, noe som påvirker obligasjonens markedsverdi. Selv om referanserenten forblir den samme, vil altså prisen variere ettersom investorer endrer sine krav til marginen (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

For å måle hvor følsom prisen er for slike endringer, benyttes kreditturasjon. Kreditturasjon uttrykker hvor stor prosentvis endring man kan forvente i obligasjonsprisen dersom den krevde marginen i markedet endrer seg. Dersom en obligasjon med flytende rente har en kreditturasjon på for eksempel 1,4, innebærer dette at en endring på 100 basispunkter (1 prosentpoeng) i den etterspurte marginen vil gi en prisendring på omtrent 1,4 % (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

Kreditturasjon er særlig viktig ved analyse av obligasjoner med flytende rente, da disse ofte har minimal eksponering mot generelle renteendringer, men samtidig kan være svært følsomme for variasjoner i kredittmarginen. Dermed blir kreditturasjon et sentralt verktøy for å fange opp og vurdere risikoen knyttet til marginendringer i slike instrumenter. Det understreker også betydningen av å skille mellom renter og kredittmargin i mer detaljerte analyser (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

### **2.2.1 Endring i kredittmargin ( $\Delta k$ )**

Endring i kredittmargin ( $\Delta k$ ) representerer skift i markedets oppfatning av kredittrisiko. Dette kan skyldes endringer i økonomiske forhold, likviditet eller selskapsrisiko. Relativ endring i kredittmargin uttrykker hvor stor prosentvis endring dette utgjør, sett i forhold til det opprinnelige nivået på kredittmarginen (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

## **2.3 Hvordan rente- og kredittrisiko påvirker obligasjonspris**

Obligasjonspriser er følsomme for både rente- og kredittrisiko, og denne prislefølsomheten kan kvantifiseres ved hjelp av modifisert durasjon og kreditturasjon. Disse durasjonene brukes for å forstå hvordan prosentvise endringer i pris oppstår som følge av henholdsvis renteendringer  $\Delta r$  og endringer i kredittmarginer  $\Delta k$  (Fabozzi & Fabozzi, 2021). Den overordnede sammenhengen kan uttrykkes gjennom formelen for prosentvis endring i pris på en obligasjon:

---

$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{mod} \Delta r - D_{kred} \Delta k \quad (2.5)$$

Hvordan  $D_{mod}$  er modifisert durasjon,  $\Delta y$  er endring i avkastningen til forfall ( $\Delta YTM$ ),  $D_{kred}$  er kreditturasjon, og  $\Delta k$  er endring i kredittmargin. Denne formelen utgjør en sentral del av moderne obligasjonsanalyse og risikostyring, ettersom den fanger opp både renterisikoens og kredittisikoens påvirkning på prisen. Komponentene i formelen utforskes her for å gi en grundig forståelse av deres betydning og anvendelse, basert på (Fabozzi & Fabozzi, 2021).

Modifisert durasjon og kreditturasjon er komplementære verktøy i risikostyring av obligasjoner. Disse metodene gir investorer og porteføljeforvaltere verktøy til å kvantifisere rentefølsomhet og kredittisiko, og dermed bedre forstå og styre risiko i obligasjonsporteføljer (Fabozzi, 2012).

## 2.4 Forskjellen mellom obligasjoner med fast rente og flytende rente

Når vi analyserer renterisiko og kredittisiko, er det viktig å skille mellom obligasjoner med fast rente og flytende rente, da disse reagerer forskjellig på rente- og kredittmarginendringer. Forskjellen i risikoegenskapene mellom fast og flytende rente er nøkkelen til å forstå hvordan renterisiko og kredittisiko påvirker obligasjonspriser.

### 2.4.1 Obligasjoner med fast rente

Obligasjoner med fast rente har en uendret kupongrente gjennom hele løpetiden, og prisen på slike obligasjoner er derfor sterkt avhengig av renteendringer i markedet. Verdien av fremtidige kontantstrømmer, som kuponger og hovedstol, diskonteres med en markedsrente som inkluderer den risikofrie renten pluss et kredittpåslag. Ifølge Fabozzi og Fabozzi (2021) fungerer den risikofrie renten som grunnlaget for diskonteringsrenten, og den gjenspeiler renten som kan oppnås på investeringer uten kredittisiko, som statsobligasjoner eller swaprenter. Obligasjoner med fast rente er spesielt sårbare for renteendringer fordi de ikke kan tilpasse kupongbetalingen. En høy modifisert durasjon betyr større prisendringer for en gitt renteendring. Kreditturasjon for obligasjoner med fast rente representerer følsomheten for endringer i kredittmargin. (Fabozzi & Fabozzi, 2021).



## 2.4.2 Obligasjoner med flytende rente

Obligasjoner med flytende rente har en kupongrente som justeres periodisk i samsvar med endringer i en referanserente. Denne strukturen reduserer renterisikoen betydelig, da kupongrenten justeres i tråd med markedrenten. Dette fører til en lav modifisert durasjon. Investorer som ønsker å minimere renterisiko, men som kan akseptere mindre forutsigbare utbetalinger, foretrekker obligasjoner med flytende rente (Fabozzi, 2012). Prisendringene vil derfor hovedsakelig være drevet av endringer i kredittmargin og kredittdurasjon.

Faktor	Fast rente	Flytende rente
Renterisiko	Høy	Lav
Kredittrisiko	Høy	Høy

*Sammenligning av renterisiko og kredittrisiko for obligasjoner med fast og flytende rente.*

## 2.5 Risikokategorier

Obligasjoner deles inn i ulike risikokategorier basert på kredittrating, som gis av byråer som Moody's, Standard & Poor's og Fitch. Denne oppgaven fokuserer på risikokategoriene innenfor Investment Grade.

### 2.5.1 Investment Grade

Investment Grade-obligasjoner har høy kredittverdighet og lav misligholdsrisiko, typisk rangert som BBB- eller høyere av Standard & Poor's eller Baa eller høyere av Moody's (Langlohr & Langlohr, 2008). High Yield obligasjoner, på den annen side, har lavere kredittverdighet og høyere risiko, men gir samtidig høyere renteutbetalinger som kompensasjon for denne risikoen (Sundaresan, 2009).

Investment Grade-obligasjoner tiltrekker seg institusjonelle investorer som pensjonsfond og forsikringsselskaper, da de gir forutsigbare inntektsstrømmer og beskytter kapitalen. Videre fungerer markedet for Investment Grade-obligasjoner som en indikator på økonomisk helse, der økt etterspørsel ofte signaliserer økt risikobevisthet blant investorer i økonomisk ustabile perioder. For utstedere gir en Investment Grade-rating tilgang til kapital på gunstige vilkår (Bodie et al., 2018).

Blant Investment Grade-obligasjoner finnes det flere typer obligasjoner som hver møter spesifikke finansieringsbehov og investeringspreferanser. Disse inkluderer obligasjoner med fortrinnsrett, kommuneobligasjoner, seniorlån, selskapsobligasjoner og etterstilt gjeld. Hver av disse obligasjonene har unike egenskaper som gjør dem tilpasset ulike investeringsstrategier og risikoprofiler (Fabozzi, 2013).

### *Obligasjoner med fortrinnsrett (OMF)*

OMF er sikret av en portefølje av eiendeler kalt en cover pool, som ofte består av boliglån, kommersielle eiendomslån eller offentlige lån. Dette gir investorene prioritet til eiendelene og minimerer kredittrisikoen. Overpantsettelse, hvor verdien av eiendelene overstiger obligasjonens verdi, styrker ytterligere sikkerheten. OMF har typisk lav misligholdsrisiko og er en viktig finansieringskilde for banker (Fabozzi, 2013).

### *Kommuneobligasjoner*

Utstedt av kommuner for å finansiere offentlige prosjekter. Norske kommuneobligasjoner er svært trygge, da kommuner ikke kan gå konkurs. Risikoen er minimal, og investorene mottar stabile renteutbetalinger (Fabozzi, 2013). Norske kommuneobligasjoner anses som relativt trygge investeringer, da en kommune ikke kan tas under konkursbehandling i Norge (Kommuneloven, 2018).

### *Seniorlån*

Seniorlån har høyest prioritet i en virksomhets kapitalstruktur. Disse lånene er ofte sikret med pant i eiendeler, noe som gir lav kredittrisiko. Seniorlån brukes ofte i forbindelse med oppkjøp eller refinansiering og gir långivere en forutsigbar avkastning med lav risiko (Fabozzi, 2013).

### *Selskapsobligasjoner*

Gjeldsinstrumenter utstedt av selskaper. De kan være sikrede (lavere risiko) eller usikrede (høyere risiko) og har varierende renter og løpetider. Risikoen avhenger av selskapets finansielle styrke og markedsforhold (Fabozzi, 2013).

### *Etterstilt gjeld*

Har lavere prioritet enn seniorlån ved konkurs. Høyere risiko kompenseres med høyere rente. Brukes ofte som et fleksibelt finansieringsverktøy, men gir større risiko for investorer dersom selskapet misligholder. Etterstilt gjeld brukes ofte av selskaper som en del av finansieringsstrukturen, spesielt ved oppkjøp eller kapitalutvidelser (Fabozzi, 2013).

---

## 3. Empiri

Empiriske studier om forholdet mellom renter og kredittmarginer gir verdifull innsikt i hvordan disse variablene påvirker obligasjonsmarkedet. Dette kapittelet fokuserer på risikoegenskapene til obligasjoner med fast og flytende rente, og hva tidligere forskning sier om korrelasjonen mellom renter og kredittmargin.

### 3.1 Klassiske og nyere perspektiver på korrelasjon

Merton (1974) hevder at det ofte eksisterer en negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer. Denne hypotesen bygger på at høyere renter kan øke verdien av selskapets egenkapital, som igjen reduserer sannsynligheten for mislighold og dermed senker kredittmarginene. Nyere forskning har utfordret tradisjonell forskning som sier at det negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer.

Dupoyet, Jiang og Zhang (2024) finner gjennom en ny metode, at det er negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer. På en annen side finner Leland og Toft (1996) sin modell at man til tider kan forutsi et positivt forhold. I slike tilfeller bidrar høyere renter ikke til å redusere risikoen for mislighold ved at verdien av egenkapitalen øker, som foreslått av Merton-modellen (1974). I stedet forsterker høyere renter økonomiske utfordringer for selskapene, noe som øker kredittmarginene. Disse funnene bryter med Mertons antakelser og illustrerer hvordan samspillet mellom renter og kredittmarginer kan variere betydelig avhengig av markedsregime.

#### 3.1.1 Systematiske faktorer og markedsrisiko

Collin-Dufresne, Goldstein og Martin (2001) understreker at endringer i kredittmarginer ofte drives av faktorer som ikke er direkte observerbare. Selv om deres analyse viser spor av negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer, er denne svak og ikke tilstrekkelig til å forklare store deler av variasjonen i kredittmarginer. Studien peker på at likviditetsrisiko og markedsstemning spiller en avgjørende rolle, noe som utfordrer kausaliteten mellom renter og kredittmarginer.

Palazzo og Yamarthy (2022) utvider dette perspektivet ved å fokusere på effekten av pengepolitiske sjokk. De viser at renteøkninger, spesielt i usikre perioder, kan øke

kredittmarginene betydelig, særlig for selskaper med lav kredittverdighet. Disse funnene antyder at makroøkonomiske sjokk kan forsterke systematiske risikofaktorer, noe som kompliserer en entydig tolkning av korrelasjonen mellom renter og kredittmarginer.

## 3.2 Kredittmarginens drivere

Pengepolitikkenes innvirkning på kredittmarginer er en annen viktig faktor i denne dynamikken. Ifølge Cúrdia og Woodford (2009) påvirker renteendringer kredittmarginer direkte gjennom lånekostnader og markedslivviditet. Når renten øker for å bremse inflasjon, kan dette føre til høyere kredittmarginer ved å redusere markedslivviditeten og øke risikoen for mislighold. Deres funn viser at effektene er spesielt tydelige under økonomisk usikkerhet.

Palazzo og Yamarthy (2022) støtter dette ved å vise at pengepolitiske sjokk kan føre til asymmetriske effekter på kredittmarginer, avhengig av selskapets kredittverdighet. Dette viser hvordan makroøkonomiske og pengepolitiske faktorer kan endre forholdet mellom renter og kredittmarginer.

Collin-Dufresne, Goldstein og Martin (2001) finner at endringer i renter og rentevolatilitet har en signifikant, men begrenset, effekt på kredittmarginer. Økt rentevolatilitet øker risikoen forbundet med å holde obligasjoner, da den forsterker usikkerheten om fremtidige rentebetalinger. Samtidig viser studien at kredittmarginer i stor grad påvirkes av systematiske risikofaktorer som ikke kan forklares fullt ut av renter eller selskapsrelaterte egenskaper. Dette peker på at kredittmarginer i stor grad er en refleksjon av markedets generelle risikooppfatning. Studien avdekker også en negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer, hvor kredittmarginer har en tendens til å øke i perioder med fallende renter, noe som kan indikere økt økonomisk usikkerhet eller risikopåslag i markedet. Disse funnene fremhever kompleksiteten i samspillet mellom renter og kredittmarginer, og understreker hvor viktig systematisk risiko er for å forklare variasjonene i kredittmarginer (Collin-Dufresne, et al., 2001)

## 3.3 Tidligere forskning på obligasjoner med fast og flytende rente

Forskjellen mellom obligasjoner med fast og flytende rente gir viktig innsikt i samspillet mellom renter og kredittmarginer. Duffie og Liu (2001) finner at obligasjoner med flytende

---

rente har lavere rentesensitivitet fordi kupongrentene justeres regelmessig etter markedsrenten. Samtidig er disse obligasjonene mer eksponert for kredittmarginer, noe som gjør dem mer sårbare for kredittrelatert risiko. Longstaff og Schwartz (1995) bekrefter at obligasjoner med fast rente, derimot, er mer påvirket av renterisiko, spesielt på grunn av deres høyere rentedurasjon. Dette forklarer hvorfor kredittmarginene i obligasjoner med fast rente varierer mer under spesifikke markedsforhold.

Duffie og Liu (2001) konkluderer også med at forskjellene i kredittmarginer mellom de to obligasjonstypene hovedsakelig skyldes graden av renterisiko. Obligasjoner med flytende rente har systematisk lavere kredittmarginer sammenlignet med obligasjoner med fast rente med samme kredittkvalitet, ettersom kreditorene krever kompensasjon for den økte renterisikoen i obligasjoner med fast rente.

### **3.3.1 Obligasjoner med fast rente**

Obligasjoner med fast rente kjennetegnes av høy rentedurasjon, noe som gjør dem spesielt følsomme for renteendringer. Ifølge Duffie og Liu (2001) kan en negativ korrelasjon mellom renter og kredittmarginer ha en stabiliserende effekt. I perioder med renteøkninger kan kredittmarginene reduseres, noe som bidrar til lavere volatilitet og en mer forutsigbar risikoprofil. Dette gjør obligasjoner med fast rente attraktive for investorer som søker stabilitet i usikre markedsforhold.

Longstaff og Schwartz (1995) viser at renterisiko er en sentral forklaring på variasjonen i kredittmarginer for obligasjoner med fast rente. Dette skyldes at samspillet mellom renter og kredittmarginer ofte forsterker risikobildet, noe som gjør obligasjoner med fast rente mer komplekse å analysere sammenlignet med obligasjoner med flytende rente.

### **3.3.2 Obligasjoner med flytende rente**

Obligasjoner med flytende rente har lav renterisiko fordi kupongrentene justeres regelmessig i tråd med referanserenter. Dette gjør dem mindre følsomme for renteendringer, men mer eksponert for kredittmarginer. Duffie og Liu (2001) viser at denne eksponeringen gjør obligasjoner med flytende rente spesielt sårbare under økonomisk usikkerhet, da kredittmarginene kan utvide seg raskt.

Palazzo og Yamarthy (2022) dokumenterer at volatiliteten i obligasjoner med flytende rente øker betydelig i perioder med pengepolitiske sjokk. Dette er spesielt tydelig for selskaper med lavere kredittverdighet og høyere CDS-kredittmarginer, hvor kredittrelatert risiko forsterkes raskere enn i obligasjoner med fast rente.

## 3.4 Muligheter for ny innsikt

Tidligere studier har gitt betydelige bidrag til forståelsen av dynamikken mellom renter og kredittmarginer i obligasjonsmarkedet. Likevel finnes det fortsatt ubesvarte spørsmål i forskningen som åpner for nye tilnærminger til å undersøke dette.

### 3.4.1 En ny tilnærming til forståelsen av rente og kredittmargin

En av de sentrale utfordringene er å skille effekten av renter fra kredittmarginer på obligasjonsavkastning. Samtidighetsproblemet kan bidra til usikkerhet rundt tolkningen av resultatene, og innebærer at en uavhengig variabel ikke bare påvirker, men også påvirkes av den avhengige variabelen, noe som kan føre til endogenitet og skjevhet i estimatene (Wooldridge, 2013). Videre viser Collin-Dufresne, Goldstein og Martin (2001) at begge variabler ofte reagerer på de samme makroøkonomiske sjokkene, noe som kompliserer tolkningen av kausalitet. Longstaff og Schwartz (1995) fremhever at samtidighetsproblemet forsterkes når felles faktorer påvirker renter og kredittmarginer. Dette kan gjøre det vanskelig å fastslå hvilken rolle hver faktor spiller.

Obligasjoner med fast rente påvirkes av både renteendringer og kredittmarginer gjennom modifisert durasjon og kredittdurasjon. Når disse durasjonene er relativt like, gir det en mulighet til å studere samspillet mellom renter og kredittmarginer mer isolert. Obligasjoner med flytende rente, derimot, påvirkes primært av kredittmargin og kredittdurasjon, noe som reduserer renteeffekten.

Ved å sammenligne stabiliteten i avkastningen mellom disse indeksene, kan vi undersøke hvorvidt disse renter og kredittmarginer samvarierer. Dersom obligasjoner med fast rente viser seg å være mer stabile, vil det antyde at rentebevegelser motvirkes av endringer i kredittmargin, noe som kan gi en ny forståelse av samspillet mellom disse faktorene.

Denne tilnærmingen kan dermed bidra til å introdusere et alternativt perspektiv som overkommer noen av de metodologiske utfordringene i tidligere analyser.

---

## 4. Data

Dette kapittelet presenterer datagrunnlaget som danner grunnlaget for analysen av forskjeller mellom obligasjoner med fast og flytende rente i det norske markedet. Datasettene inneholder nøkkelvariabler som pris, kredittmargin, risikofri rente, rentedurasjon og kredittdurasjon, og er fordelt på ulike risikonivåer. Dataene gir nødvendig innsikt for å vurdere stabilitet og utvikling i markedet, og kapittelet gir en oversikt over struktur, innhold og sentrale egenskaper ved datamaterialet som benyttes i analysen.

### 4.1 Avkastningsindekser for det norske obligasjonsmarkedet

I denne oppgaven benyttes et unikt datasett fra Nordic Bond Pricing (NBP), som inneholder avkastningsindekser for det norske obligasjonsmarkedet. Avkastningsindeksene reflekterer den avkastningen en investor kunne ha realisert ved å følge en spesifikk investeringsstrategi, og gir dermed et solid grunnlag for å analysere ytelsen til ulike typer obligasjoner over tid.

Datasettet er strukturert for å skille mellom tre risikoklasser innenfor Investment Grade-segmentet, som representerer obligasjoner med ulik grad av kreditt risiko. For hver risikoklasse inneholder datasettet informasjon om både obligasjoner med fast og flytende rente, fra 2014 til 2024. Det inkluderer daglige og månedlige observasjoner uten manglende data, noe som gir et konsistent og detaljert grunnlag for analyser. Denne strukturen gjør det mulig å fange opp både kortsiktige markedsbevegelser og langsiktige trender, og gir fleksibilitet til å studere variasjoner i kredittmarginer og renter under ulike markedsforhold.

Selskapet bak datasettet, Nordic Bond Pricing (NBP), ble etablert i 2013 av Nordic Trustee og Verdipapirfondenes Forening. NBP er en ledende leverandør av evaluerte obligasjonspriser og indekser i det nordiske markedet. Deres tjenester brukes av profesjonelle aktører som banker, forsikringsselskaper, pensjonsfond og kapitalforvaltere for måling av ytelse, risikostyring og beregning av netto andelsverdier (Nordic Bond Pricing, 2024).

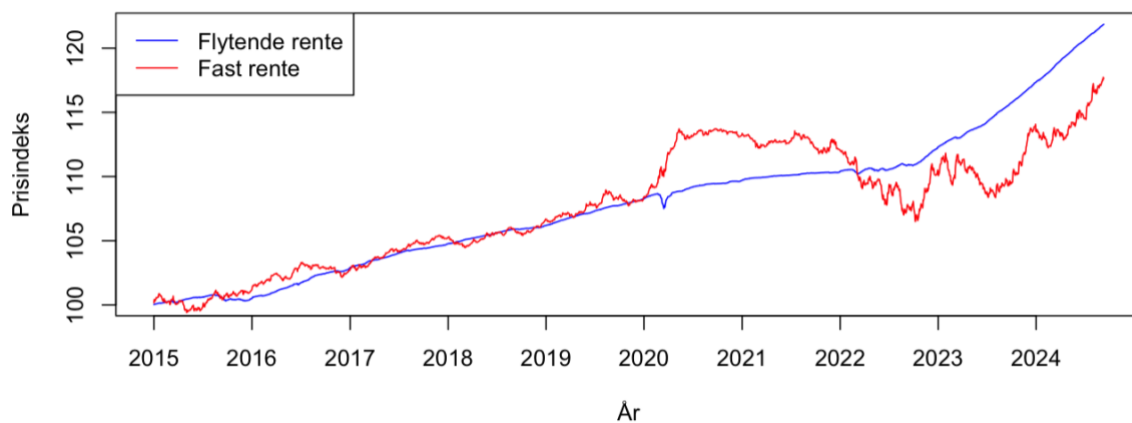
Analysen benytter nøkkelvariablene pris, kredittdurasjon, rentedurasjon, kredittmargin og risikofri rente for å beskrive og sammenligne forskjellene mellom obligasjoner med fast og flytende rente. Disse variablene utgjør et sentralt rammeverk for å forstå obligasjonenes egenskaper og hvordan de påvirkes av markedsforhold. I appendix blir det redegjort for

hvordan NBP har utledet de ulike variablene, inkludert de beregningsmetodene og forutsetningene som ligger til grunn. Gjennomgangen bidrar til å gi en klar og konsis forståelse av datagrunnlaget som danner grunnlag for den videre analysen.

Blant obligasjonene i Investment Grade-segmentet er RM1, RM2 og RM3, som utgjør tre kategorier i Regular Market (RM), slik det er definert av NBPs metodikk. Disse kategoriene er tilpasset det nordiske markedet og reflekterer ulike nivåer av kredittrisiko:

#### 4.1.1 RM1: OMF og kommuneobligasjoner

RM1 består av obligasjoner med fortrinnsrett (OMF) og kommuneobligasjoner. Obligasjoner med fortrinnsrett, også kjent som Covered Bonds, utstedes av spesialiserte boligkredittforetak, der utstedere som Nordea Eiendomskreditt AS, SpareBank 1 Boligkreditt AS og DNB Boligkreditt AS er dominerende aktører. Disse obligasjonene er sikret med underliggende eiendeler, vanligvis boliglån, som gir investorene høy sikkerhet. Kommuneobligasjoner utstedes av kommuner, som for eksempel Oslo kommune, og brukes til å finansiere offentlig infrastruktur og prosjekter. Disse obligasjonene gir lav risiko og stabil avkastning, siden norske kommuner har høy kredittverdighet. Risikokategorien RM1 kan sammenlignes med AAA eller AA i Standard & Poor's rangering, som representerer svært sikre investeringer som kommunale obligasjoner og OMF.

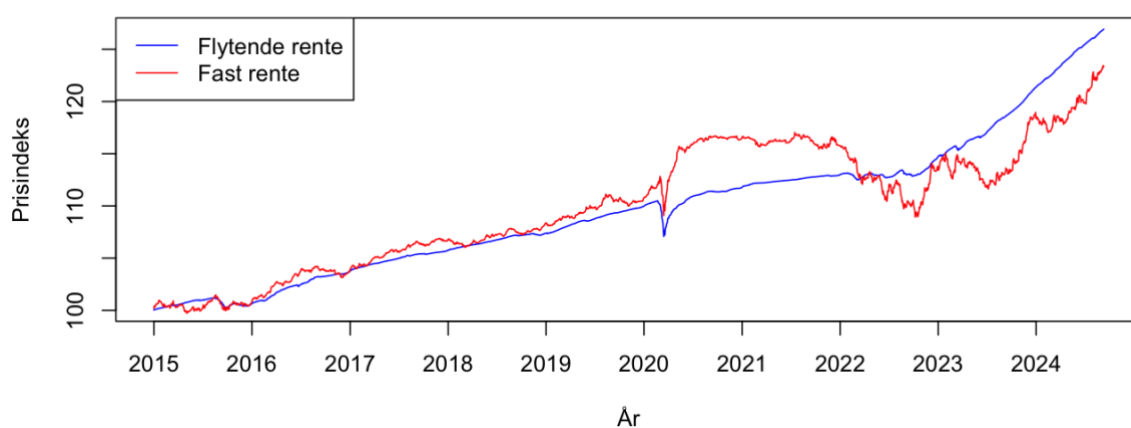


Figur 4.1: Prisutvikling for obligasjoner med fast og flytende rente i RM1.



### 4.1.2 RM2: Seniorlån

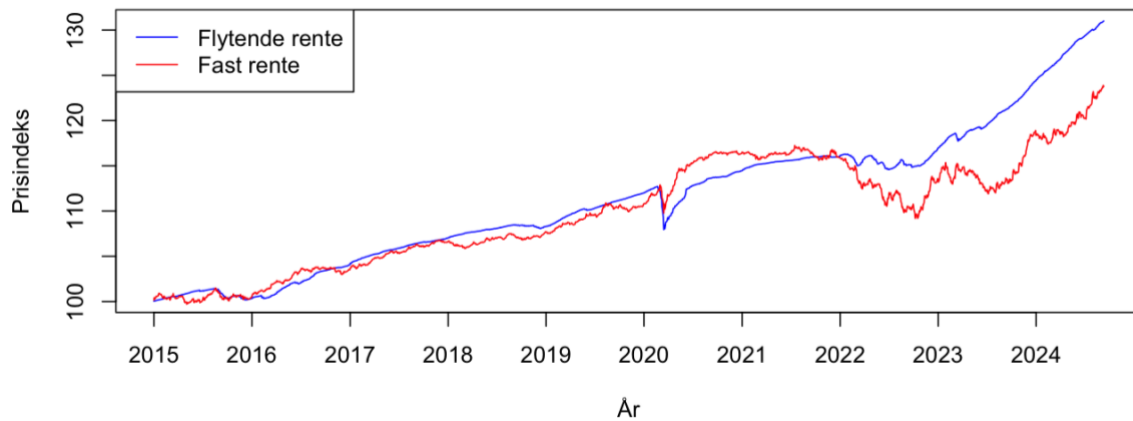
RM2 består av seniorlån, som er obligasjoner utstedt av banker og finansinstitusjoner, og som rangerer foran annen gjeld, som etterstilt gjeld, i en eventuell konkurs eller likvidasjon. Eksempler på slike utstedere inkluderer SpareBank 1 SR-Bank ASA, Sparebanken Sør og BN Bank ASA. Seniorlån er ikke sikret med spesifikke eiendeler, noe som gir dem noe høyere risiko sammenlignet med obligasjoner med fortrinnsrett, men lavere risiko enn etterstilt gjeld. Dette reflekteres også i avkastningen, som er høyere enn for OMF men lavere enn for mer risikofylte instrumenter. RM2 kan sammenlignes med obligasjoner med rangering A eller BBB i Standard & Poor's rangering, som inkluderer seniorobligasjoner fra finansinstitusjoner med moderat kredittrisiko.



Figur 4.2: Prisutvikling for obligasjoner med fast og flytende rente i RM2.

### 4.1.3 RM3: Selskapsobligasjoner og etterstilt gjeld

RM3 består av selskapsobligasjoner og etterstilt gjeld. Selskapsobligasjoner utstedes av selskaper som ikke nødvendigvis er banker eller finansforetak, mens etterstilt gjeld er lån som har lavere prioritet i konkurs eller likvidasjon enn seniorlån. Etterstilt gjeld brukes ofte av banker som en del av kapitalstrukturen for å oppfylle regulatoriske kapitalkrav. Sammenlignet med de to andre kategoriene innebærer RM3 høyere risiko, og investorene krever derfor en tilsvarende høyere avkastning. Denne kategorien egner seg best for investorer med større risikovilje og som søker høyere avkastning i sine investeringer. RM3 kan sammenlignes med rangeringen BBB eller BB i Standard & Poor's rangering, som omfatter selskapsobligasjoner og subordinert gjeld med høyere risiko, men fortsatt innenfor investment-grade.



Figur 4.3: Prisutvikling for obligasjoner med fast og flytende rente i RM3.

For å gi en tydelig oversikt over hvordan de ulike risikoklassene i Regular Market (RM1, RM2 og RM3) er organisert, og hvordan obligasjoner med fast og flytende rente fordeler seg innenfor disse kategoriene, presenteres følgende tabell:

#### 4.1.4 Obligasjonsindekser med flytende rente

For å analysere obligasjoner med flytende rente (FRN), er datasettene organisert i indeksene NORM1FRN, NORM2FRN og NORM3FRN, som tilsvarende de tre risikokategoriene. Disse obligasjonene har rente som justeres periodisk basert på 3-måneders NIBOR (Norwegian Interbank Offered Rate), som er en viktig referanserente i det norske pengemarkedet (Norges Bank, 2015). Den effektive avkastningen på disse obligasjonene består av referanserenten fra NIBOR pluss en kredittmargin. Denne strukturen gir et nyttig utgangspunkt for å analysere hvordan obligasjoner med flytende rente reagerer på endringer i både kredittmarginer og renter over tid. Flexibiliteten i rentejusteringen gjør denne typen obligasjoner særlig interessant for å forstå markedsdynamikk under skiftende økonomiske forhold.

#### 4.1.5 Obligasjonsindekser med fast rente

Når det gjelder obligasjoner med fast rente, er datasettene representert gjennom indeksene NORM1D3, NORM2D3 og NORM3D3, som også reflekterer de tre risikokategoriene. Disse obligasjonene har en fast rente gjennom hele løpetiden, og rentedurasjonen for obligasjonsindeksen er satt til tre år i datasettet. Denne porteføljesammensetningen gir da en moderat følsomhet for rentendringer, når den er satt til tre år (Nordic Bond Pricing, 2024).

---

Rentedurasjon måler obligasjonenes prisfølsomhet for endringer i risikofri rente. For disse obligasjonene er den underliggende referanserenten 3 års swaprente for tilsvarende durasjon på 3, og avkastningen er definert som summen av swaprenten og kredittmarginen. Dette gjør obligasjoner med fast rente spesielt relevante for analyser der både endringer i risikofri rente og kredittmarginer har betydelig påvirkning på avkastningen.

Denne strukturerte inndelingen av obligasjoner i fast og flytende rente, samt i ulike risikoklasser, gir et unikt datagrunnlag for å utføre en omfattende analyse av det norske obligasjonsmarkedet. Spesielt gir datasettene mulighet til å studere forskjeller i volatilitet mellom obligasjoner med fast og flytende rente, samt hvordan kredittmarginer og renter påvirker ulike typer obligasjoner.

## 4.2 Deskriptiv statistikk

I dette delkapitlet presenteres deskriptiv statistikk for obligasjoner innen risikoklassene RM1, RM2 og RM3. Analysen omfatter nøkkelvariabler som rente- og kredittdurasjon, kredittmarginer, prisvolatilitet og renteutvikling. Figurene nedenfor viser dataene for risikoklassen RM2, som viser samme trend som RM1 og RM3, og illustrerer forskjellene mellom obligasjoner med fast og flytende rente. Denne beskrivende statistikken legger grunnlaget for videre analyse og diskusjon i masteroppgaven ved å fremheve de sentrale egenskapene og dynamikkene som karakteriserer obligasjoner i denne risikokategorien.

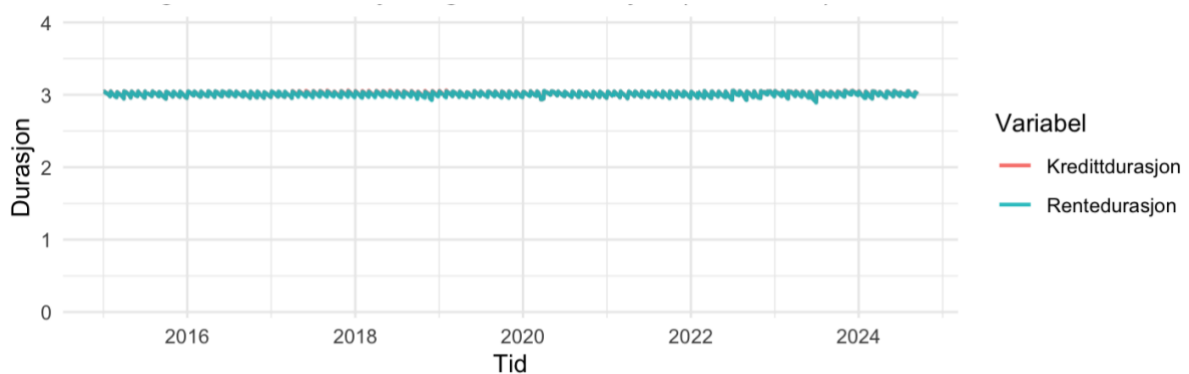
### 4.2.1 Rente- og kredittdurasjon

Datasettet indikerer klare forskjeller mellom obligasjoner med fast og flytende rente på flere sentrale variabler. Rentedurasjonen for obligasjoner med fast rente er konsekvent høyere enn for flytende rente, noe som bekrefter at fast rente er mer følsom for renteendringer. Kredittdurasjonen er også forskjellig, der obligasjoner med flytende rente viser større variasjon og generelt lavere nivåer, noe som reflekterer ulike risikofordelinger mellom de to typene obligasjoner. Grafene under illustrerer disse forskjellene og gir et visuelt inntrykk av hvordan rentedurasjon og kredittdurasjon varierer mellom obligasjonene.

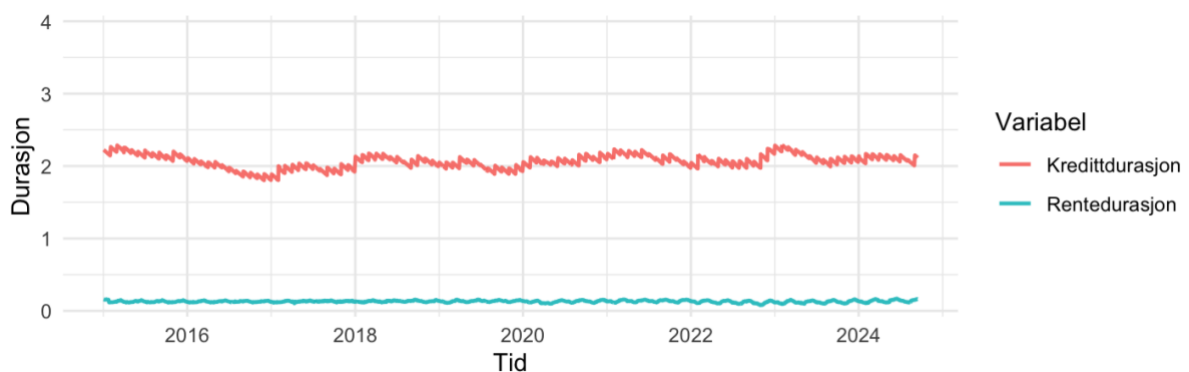
Rentedurasjonen for obligasjoner med fast rente holder seg stabilt rundt 3 år gjennom hele perioden, noe som reflekterer deres konstante følsomhet for renteendringer. For obligasjoner med flytende rente er rentedurasjonen betydelig lavere og nær null, ettersom kupongrentene

justeres periodisk i tråd med markedsrentene. Denne forskjellen illustrerer hvordan rentedurasjonen varierer systematisk mellom de to obligasjonstypene over tid.

Kredittdurasjonen for obligasjoner med fast rente holder seg stabil rundt 3 år gjennom hele perioden, noe som reflekterer en jevn og forutsigbar kredittprofil. For obligasjoner med flytende rente varierer kredittdurasjonen mer over tid, med lavere nivåer og større svingninger. Dette kan indikere at obligasjoner med flytende rente er mer følsomme for endringer i markedets kredittforhold, som påvirker tidshorizonten for kredittrisikoen. Forskjellen mellom de to obligasjonstypene illustrerer hvordan kredittdurasjonen systematisk avviker.



Figur 4.4: Utvikling i rentedurasjon og kredittdurasjon for obligasjoner med fast rente i RM2.

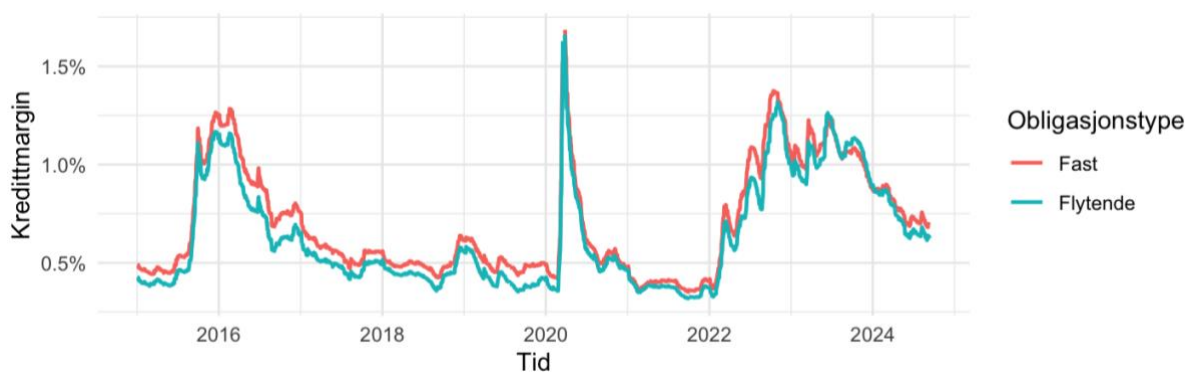


Figur 4.5: Utvikling i rentedurasjon og kredittdurasjon for obligasjoner med flytende rente i RM2.

## 4.2.2 Kredittmargin

Vi studerer videre variabelen kredittmargin over tid for obligasjoner med fast og flytende rente, der endringen i kredittmargin er spesielt interessant. Vi observerer at begge obligasjonstypene følger en relativt lik trend, med markante endringer i kredittmargin i perioder med økonomisk usikkerhet, slik som i 2016, 2020 og 2022.

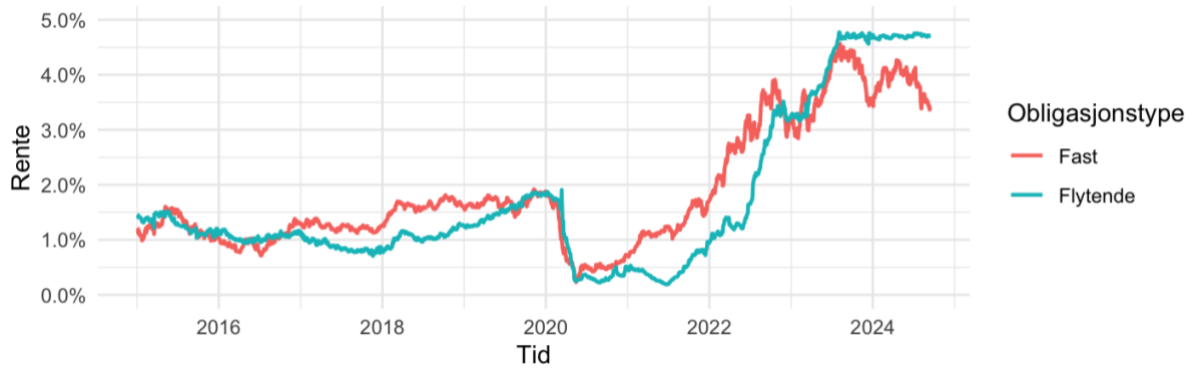
Endringene skjer raskt og er spesielt tydelige i perioder med markedsstress, hvor kredittmarginene øker kraftig før de gradvis avtar igjen. Det fremgår at endringene er marginalt mer volatile for obligasjoner med flytende rente, mens obligasjoner med fast rente viser en noe mer moderat justering. Denne forskjellen kan indikere at obligasjoner med flytende rente er mer sensitive for kortsiktige endringer i markedets kredittforhold, mens obligasjoner med fast rente har en tregere tilpasning til nye nivåer. Dette gjør det mulig å analysere hvordan endringer i kredittmargin varierer mellom de to obligasjonstypene over tid og hvordan de reagerer på økonomiske svingninger.



Figur 4.6: Utvikling i kredittmargin for obligasjoner med fast og flytende rente i RM2 over tid.

## 4.2.3 Renteutvikling

Videre kan vi se utviklingen i den underliggende referanserenten for obligasjoner med fast og flytende rente i grafen under. Innledningsvis ligger rentenivåene tett, men etter hvert oppstår mer markerte differanser i takt med skiftende markedsforventninger, pengepolitisk tilstramming og inflasjonsutvikling. Mot slutten av perioden ses en markant økning i begge rentetyper, noe som gjenspeiler en stadig mer restriktiv pengepolitikk og påfølgende økte lånekostnader.

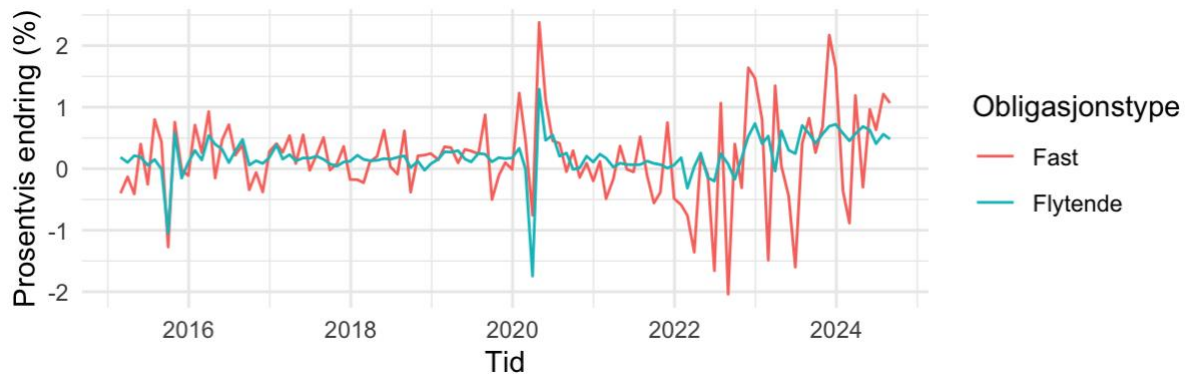


Figur 4.7: Viser utviklingen av renten (RF) for både fast og flytende rente i RM2 over tid.

#### 4.2.4 Prisvolatilitet

Grafen under viser den prosentvise endringen i pris for obligasjoner med fast rente og flytende rente over tiårsperioden, basert på månedlige data for RM2. Det fremgår tydelig at obligasjoner med fast rente har betydelig større svingninger i pris, spesielt i perioder med markedsstress, som rundt 2020 og 2022. Disse svingningene skyldes fast rente-obligasjonenes høyere følsomhet for endringer i markedsrentene, ettersom den faste renten ikke justeres til nye nivåer.

For obligasjoner med flytende rente er den prosentvise prisendringen langt jevnere. Dette kan forklares med at kupongrentene tilpasses markedsrentene periodisk, noe som reduserer renterisikoen og demper prissvingningene. RM1 og RM3 viser tilsvarende utvikling som RM2. Samlet sett illustrerer grafen hvordan obligasjoner med fast rente har høyere prisvolatilitet enn de med flytende rente, noe som reflekterer forskjellen i rentejusteringsmekanismen og deres følsomhet for renteendringer over tid.



Figur 4.8: Månedlig prosentvis endring i pris for både fast og flytende rente over tid.

## 4.3 Egenskaper ved datasettet

Dette avsnittet beskriver sentrale statistiske egenskaper ved datasettet som er relevante for analysen av prisvolatilitet for obligasjoner med fast og flytende rente. Gjennom vurdering av stasjonaritet, autokorrelasjon, ekstreme observasjoner og normalfordeling sikrer vi at grunnlaget for videre analyse er robust og pålitelig.

### 4.3.1 Stasjonaritet

For å sikre riktige forutsetninger for analysen av volatilitet i obligasjonspris, undersøkte vi stasjonariteten i dataserien. Stasjonaritet innebærer at de statistiske egenskapene til en tidsserie er konstante over tid. Dette er avgjørende for pålitelig beregning av volatilitet, ettersom endringer i statistiske egenskaper kan føre til misvisende estimater (Stock & Watson, 2012).

Testing av stasjonaritet ble gjennomført ved hjelp av Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. For prisdata i nivåform var resultatene ikke signifikante, med en p-verdi høyere enn 0,05 noe som indikerte tilstedeværelsen av trend eller andre ikke-stasjonære egenskaper. For å håndtere dette ble variabelen pris transformert til prosentvis endringsform ( $\Delta P/P$ ) ved første differensiering, en standard tilnærming for å oppnå stasjonaritet i finansielle tidsserier.

Etter differensiering viste ADF-testen signifikante resultater, med en p-verdi lavere enn 0,05, som bekrefter at  $(\Delta P/P)$  er stasjonær. Dette sikrer at volatiliteten beregnet fra prosentvis endring i pris reflekterer reelle svingninger uten forstyrrelser fra underliggende trender eller strukturelle endringer i dataene. Transformasjonen gir derfor et robust grunnlag for videre analyser av volatilitet under ulike markedsregimer.

### 4.3.2 Autokorrelasjon

I analysen av volatilitet i pris på endringsform ble det identifisert signifikant autokorrelasjon, med en ekstremt lav p-verdi, påvist ved bruk av Durbin-Watson-testen. Dette indikerer at dagens endringer i pris er sterkt påvirket av tidligere endringer. Autokorrelasjon er en naturlig egenskap ved finansielle tidsserier, spesielt i perioder med betydelig markedsvolatilitet, som under COVID-19-pandemien. Slike markedsforhold fører ofte til sammenhengende bevegelser i renten over flere dager, et resultat av gradvis tilpasning til ny informasjon og økt usikkerhet.

Autokorrelasjon har viktige implikasjoner for analysen av volatilitet. På den ene siden er den en integrert del av markedsdynamikken og bidrar til å gi et realistisk bilde av volatiliteten. På den andre siden kan den påvirke tolkningen av resultater, særlig i hypotesetesting eller modeller som forutsetter uavhengighet mellom observasjoner. For å bevare markedesrealismen har vi valgt å inkludere autokorrelasjon i beregningen av volatilitet. Denne tilnærmingen sikrer at analysen fanger opp den naturlige markedsvolatiliteten i de volatile periodene vi undersøker. Autokorrelasjonens rolle blir dermed en nøkkelkomponent i forståelsen av markedsbevegelsene i de ulike regimene vi analyserer.

### 4.3.3 Ekstreme observasjoner

Når vi analyserer prisvolatilitet innenfor spesifikke markedsregimer, som COVID-19-pandemien eller energikrisen, har vi valgt å beholde ekstremverdier. Disse verdiene reflekterer ekstreme, men reelle markedsforhold som er sentrale for vår forståelse av volatiliteten i disse periodene. Å fjerne ekstremverdier i slike regimer ville redusert vår evne til å analysere markedets reaksjon på store eksterne sjokk, som er en viktig del av vår problemstilling.

### 4.3.4 Normalfordeling

For å undersøke hvorvidt endringene i obligasjonpris følger en normalfordeling, ble Q-Q-plott benyttet. Dersom dataene er normalfordelte, forventes punktene å ligge tett rundt den diagonale linjen i plottet. Analysen viser imidlertid klare avvik fra normalfordeling, med haler på begge sider av linjen. Dette indikerer at dataene har tykkere haler enn det som forventes under en normalfordeling, noe som betyr at ekstreme endringer forekommer oftere enn hva en normalfordeling ville tilsi.



Avvik fra normalfordeling er et kjent fenomen i finansielle tidsserier, og det kan påvirke visse analyser. For eksempel kan metoder som baserer seg på parametere som forventer normalfordeling, som konfidensintervaller og enkelte hypotesetester, gi skjevhet i resultatene. På den annen side brukes gjennomsnitt og standardavvik i denne oppgaven som et deskriptivt mål på volatilitet, som ikke nødvendigvis krever normalfordeling for å være anvendelig.

I vår analyse er det viktig å erkjenne dette avviket fra normalfordeling, da det reflekterer den underliggende markedssituasjonen, inkludert høyere sannsynlighet for ekstreme endringer under perioder med markedsstress. Dette kan for eksempel være tilfeller som energikrisen. Selv om vi anerkjenner at dette kan være en begrensning for noen metoder, påvirker det ikke den overordnede anvendelsen av prosentvis endring obligasjonspris som et mål for volatilitet i denne oppgaven.

## 5. Metode

Dette kapittelet redegjør for hvordan analysen av renteendringer og kredittmarginer er gjennomført, basert på det tilgjengelige datagrunnlaget og relevante teoretiske rammeverk. Vi har valgt en indirekte tilnærming som legger til rette for å studere samspillet mellom rente- og kredittmarginendringer gjennom en analyse av volatilitet i prisingen av obligasjoner med fast og flytende rente. Denne tilnærmingen gir en forenklet ramme for å belyse hvordan rente og kredittmargin samvarierer, uten behov for kompleksitet og avanserte modeller.

### 5.1 Valg av indirekte metode

Ved gjennomgangen av datasettet avdekket vi at flere forutsetninger som ofte legges til grunn for regresjonsanalyse, ikke var oppfylt. Spesielt var tilstedeværelsen av mange ekstremverdier en utfordring, noe som påvirket residualenes normalfordeling og førte til heteroskedastisitet. Samtidig vurderte vi at disse ekstremverdiene representerer viktige svingninger som er relevante for vår problemstilling, særlig i perioder med ustabilitet. Å fjerne slike observasjoner for å oppfylle statistiske forutsetninger, ville kunne svekket analysens evne til å fange opp de ekstreme utslagene som kjennetegner volatile markedsforhold.

I lys av dette har vi valgt en indirekte tilnærming der prisvolatilitet i obligasjoner med fast og flytende rente er analysert for å belyse samspillet mellom rente og kredittmargin. Denne metoden har gitt oss mulighet til å fokusere på prisvolatilitet i ulike markedsregimer og tar hensyn til både moderate og ekstreme prisbevegelser.

### 5.2 Volatilitet i prisendringer som mål på samvariasjon

Estimeringen av samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer i denne oppgaven er basert på en metodisk tilnærming som har muliggjort å belyse hvordan disse faktorene samvarierer i det norske obligasjonsmarkedet. For å oppnå dette har vi fokusert på obligasjonenes volatilitet i pris som en indikator for samvariasjon. Dette er spesielt relevant fordi direkte analyse av renter og kredittmarginer kompliseres av en rekke eksterne faktorer, som makroøkonomiske forhold, likviditetsrisiko og pengepolitiske beslutninger. På grunn av tilgangen til et unikt datasett har vi benyttet relativt enkle metoder for å studere sammenhengen mellom rente og kredittmargin. Ved å analysere hvordan ulike typer obligasjoner reagerer på endringer i

---

markedet, har vi kunnet utledet en innsikt om samspillet mellom renter og kredittmarginer på en indirekte måte.

Volatiliteten i obligasjonsprisene kan gi et verdifullt grunnlag for denne analysen. Som beskrevet i kapitlet om teori, påvirkes prisendringer fra en periode til en annen av en kombinasjon av renteendringer, kredittmarginer, rentedurasjon og kredittdurasjon. Obligasjoner med fast rente, som har høyere rentedurasjon, forventes å være mer utsatt for endringer i den risikofrie renten, samtidig som de påvirkes av svingninger i kredittmarginer. Obligasjoner med flytende rente påvirkes også av kredittmarginer, men er mindre følsomme for renteendringer, da kupongen justeres regelmessig etter NIBOR.

Dersom observasjoner tilsier at endringer i prisene på obligasjoner med fast rente er mindre volatile enn forventet, til tross for deres høyere eksponering mot renteendringer, kan dette tyde på en utjevningseffekt. Denne effekten oppstår fordi renteendringer delvis motvirker effekten av svingninger i kredittmarginene, noe som kan indikere en negativ samvariasjon mellom renter og kredittmarginer. Denne stabiliserende mekanismen er spesifikk for obligasjoner med fast rente, da obligasjoner med flytende rente, med sin lavere rentedurasjon, i mindre grad oppnår samme type utjevning.

For å analysere samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer på en presis måte, trenger vi detaljert data som dekker prisutviklingen til både obligasjoner med fast og flytende rente over tid. Denne tilnærmingen gjør det mulig å sammenligne hvordan volatiliteten i prisendringer varierer mellom de ulike obligasjonskategoriene og under forskjellige markedsforhold. Metoden vår fokuserer på å isolere effektene av renter og kredittmarginer, samt rentedurasjon og kredittdurasjon, slik at vi kan evaluere hvordan disse påvirker prisvolatiliteten. Samtidig unngår vi å komplisere analysen unødvendig ved å håndtere for mange variabler på en gang.

### 5.3 Gjennomsnitt av absolutte prosentvise prisendringer

I analysen av prisvolatilitet har vi tatt utgangspunkt i *formel 2.5*: Prosentvis endring i pris på en obligasjon, som beskrevet i teoridelen, der prosentvis endring i pris uttrykkes som en funksjon av *renteendringer* ( $\Delta r$ ) og *endringer i kredittmargin* ( $\Delta k$ ), justert for henholdsvis *modifisert durasjon* ( $D_{mod}$ ) og *kredittdurasjon* ( $D_{kred}$ ). Denne formelen danner grunnlaget for vår analyse, da den viser hvordan renteendringer og kredittmarginer, i samspill med modifisert

durasjon og kredittdurasjon, påvirker prisutviklingen i obligasjonsmarkedet. Selv om vi primært er interessert i å undersøke samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer, er prisendringer benyttet som et empirisk utgangspunkt. Endringene i obligasjonspriser gir oss en måte å indirekte studere hvordan rente og kredittmarginer samspiller, særlig i volatile markedsperioder.

Valget om å bruke prosentvise endringer i pris er basert på flere hensyn. For det første er prosentvise endringer en naturlig del av modellen, siden ligningen  $(\Delta P / P)$  bygger på relative prisbevegelser, noe som er standard i obligasjonsanalyse. For det andre gir prosentvise endringer en realistisk og praktisk tilnærming til prisdynamikken i obligasjonsmarkedet, da de reflekterer hvordan markedsaktører typisk vurderer prisbevegelser. Til slutt er prosentvise endringer både intuitive og enkle å kommunisere, noe som gjør dem velegnet for vår analyse.

I praksis beregnes prosentvise daglige endringene i pris. Prosentvise endringer er en velegnet metode for å måle relative bevegelser i pris over tid, da det gir et standardisert mål som muliggjør sammenligning av prisendringer på tvers av perioder og aktiva med ulike prisnivåer. Ved å anvende *formel 2.5*: Prosentvis endring i pris på en obligasjon, som teoretisk ramme, har vi kunnet koble empiriske prisendringer til de underliggende driverne rente og kredittmargin. Dette har gitt oss et grunnlag for å studere hvordan disse faktorene samspiller og påvirker prisutviklingen, og videre analysere deres samvariasjon i under ulike markedsforhold.

For å sikre at vi vurderer størrelsen på endringene uten å la retningen (økning eller reduksjon) påvirke analysen, har vi beregnet de absolutte verdiene av de prosentvise endringene. Dette har latt oss fokusere på volatiliteten i prisene, snarere enn om prisene økte eller falt. Ved å se på absolutte verdier unngås det at positive og negative endringer i pris nøytraliserer hverandre, noe som ellers kunne gitt et misvisende inntrykk av prisbevegelsene.

Videre er gjennomsnittet av de absolutte prosentvise endringene over hele perioden beregnet. Gjennomsnittet gir et overordnet mål på den gjennomsnittlige størrelsen på prisendringene, og er dermed en indikator på hvor stor volatilitet prisen har hatt i perioden. Ved å fokusere på gjennomsnittet av absolutte endringer har vi kunnet identifisert hvilke obligasjonsindekser som har hatt størst prisbevegelser, og dermed sammenligne volatiliteten mellom obligasjoner med fast og flytende rente innenfor hvert markedsregime.

---

## 5.4 Estimering av usikkerhet

### 5.4.1 Standardavvik

Etter å ha beregnet gjennomsnittet av de absolutte prosentvise prisendringene for hver obligasjonstype, har det vært nødvendig å estimere usikkerheten knyttet til disse gjennomsnittene. For å gjøre dette er først variansen beregnet, som måler hvor mye de daglige absolutte prisendringene avviker fra gjennomsnittet. Variansen gir et kvadratisk mål på spredningen i dataene og er fundamentet for beregning av standardavviket (Bodie et al., 2018).

Standardavviket, som er kvadratroten av variansen, uttrykker denne spredningen i samme enheter som de absolutte prosentvise prisendringene (Bodie et al., 2018). Dette gjør standardavviket lettere å tolke og mer praktisk som et mål på usikkerhet, sammenlignet med varians. Et lavt standardavvik indikerer at de absolutte prisendringene er tett konsentrert rundt gjennomsnittet, mens et høyt standardavvik signaliserer større variasjon og høyere usikkerhet.

### 5.4.2 Standardfeil

I tillegg til standardavviket, som måler spredningen i prisendringene, er standardfeilen beregnet for å vurdere usikkerheten i estimatet av gjennomsnittet. Standardfeilen gir en indikasjon på presisjonen til gjennomsnittet og reduseres med antall observasjoner (Moore et al., 2017). Ved å inkludere standardfeilen i analysen har vi i større grad kunnet evaluere påliteligheten til de estimerte gjennomsnittene for obligasjonene.

## 5.5 Korrelasjon mellom de relative prisendringene for fastrente- og obligasjoner med flytende rente

Som et supplement til analysen av gjennomsnitt og standardavvik av prisendringer, er korrelasjonen mellom de relative prisendringene for obligasjoner med fast og flytende rente beregnet. Korrelasjonskoeffisienten definerer den lineære avhengigheten mellom to variabler (Wooldridge, 2013). Korrelasjonen mellom prisene gir innsikt i hvordan de to obligasjonstypene samvarierer under ulike markedsregimer. En høy korrelasjon indikerer at felles faktorer, som kredittmarginendringer, har en dominerende rolle. På den annen side kan en lav eller negativ korrelasjon reflektere at renteendringer har større innvirkning på obligasjoner med fast rente, noe som understreker betydningen av rentedurasjon i analysen.

## 6. Analyse

I dette kapittelet analyserer vi risikoegenskapene til obligasjoner med fast og flytende rente i det norske markedet. Målet er å undersøke hvordan prisendring implisitt kan si noe om samspillet mellom rente og kredittmargin. Vi undersøker prisvolatiliteten til obligasjonsindeksene, og benytter prisformelen for obligasjoner med komponentene pris, risikofri rente, modifisert durasjon, kredittmargin og kredittdurasjon for å forstå samspillet mellom rente og kredittmargin.

Analysen er delt inn i to hoveddeler for å sikre en strukturert tilnærming til problemstillingen. Først presenteres avgrensninger for analysen og forutsetninger i datagrunnlaget for å benytte den indirekte metoden. Denne delen danner grunnlaget for forståelsen av analysens rammeverk. Deretter følger hoveddelen, som tar for seg analysen av markedsregimer og hvordan dynamikken mellom renter og kredittmarginer varierer under ulike økonomiske forhold.

### 6.1 Avgrensninger

For å besvare vår problemstilling om samspillet mellom renter og kredittmarginer har vi gjort nødvendige avgrensninger. Dette er gjort for å redusere kompleksiteten og sikre en mer målrettet analyse av prisvolatiliteten i obligasjoner med fast og flytende rente. Vi har avgrenset analyseperiodene til spesifikke markedsregimer, lagt til grunn en antakelse om flat rentekurve og avgrenset til å se på spesifikke forklaringsfaktorer.

#### 6.1.1 Markedsregimer

Resultatene i analysen kan være sensitiv til hvilken tidsperiode som velges som analysegrunnlag. For eksempel kan perioder med høy markedsvolatilitet eller raske renteendringer gi andre resultater enn perioder med stabilitet. I denne analysen har vi valgt å dele perioden fra 2015 til 2024 inn i fem markedsregimer, basert på sentrale økonomiske og pengepolitiske hendelser som har hatt betydelig innvirkning på markedene og økonomien. Periodene er definert ut fra kjente økonomiske hendelser, som oljeprisfallet og koronapandemien, og gir en ramme for å studere hvordan sammenhenger mellom de variablene vi undersøker har utviklet seg i ulike kontekster.

---

Ved å avgrense analysen til perioder med større endringer i variablene vi undersøker, rente og kredittmargin, samt deres tilhørende kreditt- og rentedurasjon, øker vi sjansen for å avdekke tydelige sammenhenger. Det skyldes at perioder preget av store økonomiske endringer, skaper ofte større variasjon i de relevante variablene.

### 6.1.2 Risikofaktorer

I denne analysen velger vi å fokusere på renterisiko og kredittrisiko som de mest sentrale risikofaktorene. Selv om andre risikofaktorer også kan være relevante, vurderes disse to som mest betydningsfulle for formålet med analysen, ettersom de direkte påvirker obligasjonenes prising. Prisformelen som legges til grunn, reflekterer denne koblingen ved å knytte prosentvise prisendringer til endringer i rente  $\Delta r$  og kredittmargin  $\Delta k$ .

*Formel 2.5* antar en lineær sammenheng mellom prisendringer og disse faktorene, noe som kan være en forenkling. Den tar ikke hensyn til potensielle ikke-lineære effekter eller ekstreme markedsforhold som kan oppstå i perioder med høy volatilitet eller økonomiske sjokk.

Analysen er derfor avgrenset til å undersøke samspillet mellom renteendringer  $\Delta r$  og kredittmargin  $\Delta k$ , mens faktorer som inflasjonsforventninger eller likviditetsrisiko holdes utenfor. Videre forutsettes det at obligasjonsindeksene som analyseres, en indeks for obligasjoner med flytende rente og en indeks for obligasjoner med fast rente, har sammenlignbare egenskaper. Dette innebærer at forskjeller i prisdynamikk primært skal kunne tilskrives forskjeller i eksponering mot rente og kredittmargin. Forutsetningen er at modifisert durasjon og kredittdurasjon er relativt stabile over tid. Det gjør at vi kan isolere effekten av prisendring til å avhenge av endring i rente og kredittmargin. Dette er en viktig metodisk forenkling som gjør det mulig å isolere og studere de to valgte risikofaktorene.

### 6.1.3 Antakelse om en flat rentekurve

I denne analysen antar vi at rentekurven er flat, noe som innebærer at rentenivået på tvers av ulike løpetider er lik. Videre forutsetter vi at renteendringer skjer som parallelle skift i kurven, hvor både korte renter (representert ved 3MND NIBOR for flytende rente) og mellomlange renter (representert ved 3-års swap for fast rente) påvirkes likt.

Denne antakelsen forenkler analysen ved å redusere kompleksiteten som oppstår ved variasjoner i rentekurvens form, slik som endringer i helning eller konveksitet. Antakelsen er

hensiktsmessig fordi den lar oss fokusere på sammenhengen mellom rente og kredittmargin uten å introdusere usikkerhet knyttet til ulike bevegelser i korte og lange renter.

## 6.2 Forutsetninger for indirekte metodevalg

Vi har valgt å anvende en indirekte metode for å estimere samspillet mellom renter og kredittmargin. Metoden baserer seg på *formel 2.5* for å estimere pris på obligasjoner, og forskjellen i risikoegenskapene til obligasjoner med fast og flytende rente. Ved å undersøke volatiliteten i obligasjonenes pris, har vi en hypotese om at man implisitt kan analysere samspillet mellom rente og kredittmargin. Obligasjoner med fast og flytende rente er bygd opp på forskjellige måter, de har ulike strukturelle risikoegenskaper som gjør dette mulig.

Det er likevel flere egenskaper ved datagrunnlaget som må være på plass for å kunne benytte denne metoden, og det vil i dette delkapittelet bli gjennomgått hvilke egenskaper hos de to ulike obligasjonstypene som må ligge til grunn.

### 6.2.1 Risikoegenskapene til obligasjoner med fast rente

Obligasjoner med fast rente har en todelt risikoeksponering, da de påvirkes av både renterisiko og kreditt risiko. For å kunne benytte den indirekte metoden, så er det ulike forutsetninger som må ligge til grunn. Siden rentedurasjonen bestemmer hvor mye renten påvirker prisen på obligasjonen, og kredittdurasjonen bestemmer hvor mye endring i kredittmargin påvirker prisen, så kan det være nyttig å sammenligne dem. På den måten kan vi se hvor stor påvirkningen fra hvert av leddene er og det blir enklere å sammenligne opp mot obligasjoner med flytende rente for å avdekke strukturelle forskjeller. For å se risikoegenskapene til obligasjoner med fast rente kan *formel 2.5* benyttes.

*Figur 4.4* viser at rentedurasjonen og kredittdurasjonen for indeksen med obligasjoner med fast rente er tilnærmet like. Dette antyder at verdien av obligasjoner med fast rente påvirkes omtrent like mye av renteendringer som av endringer i kredittmarginer. Balansen mellom rentedurasjon og kredittdurasjon gjør obligasjoner med fast rente unike, ettersom dersom begge risikoelementene er like, vil de bidra like sterkt til deres volatilitet og avkastningsprofil. På den måten kan de skape en stabiliserende effekt på obligasjoner med fast rente.



---

## 6.2.2 Risikoegenskapene til obligasjoner med flytende rente

Obligasjonsindeksen med flytende rente, justeres periodisk basert på tremåneders NIBOR, har betydelig lavere rentedurasjon enn obligasjonsindeksen med fast rente. Denne egenskapen gjør dem mindre følsomme for langsiktige renteendringer, da kupongrenten raskt tilpasses endringer i markedsrentene. Forenklet så kan vi si at følgende formel gjelder for obligasjoner med flytende rente, da de kun er eksponert mot kredittrisiko, ref. *formel 2.5*:

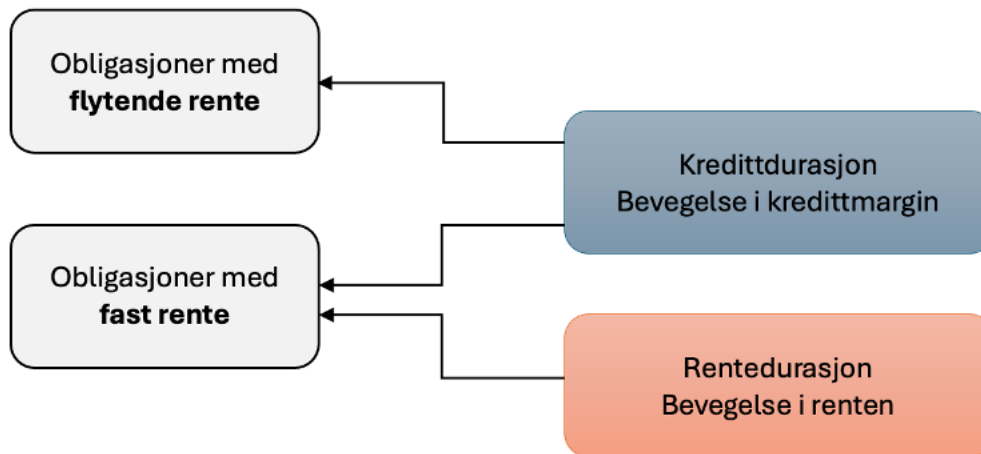
$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{kred} \Delta k \quad (6.1)$$

Dersom renter og kredittmargin er negativt korrelert, så vil obligasjoner med flytende rente ha en høyere volatilitet i pris, da de utelukkende er eksponert mot kredittrisiko. De vil derfor ikke få den utjevneende effekten som obligasjoner med fast rente har, med sin renterisiko.

## 6.2.3 Fire sentrale forklaringsfaktorer

For å kunne benytte prisformelen for obligasjoner som et utgangspunkt for å beregne samvariasjon mellom renter og kredittmargin, så må vi se nærmere på de fire faktorene som påvirker pris. Det er endring i rente ( $\Delta r$ ), endring kredittmargin ( $\Delta k$ ), modifisert durasjon og kredittdurasjon.

For å analysere hvordan rentedurasjon og kredittdurasjon påvirker pris, må vi se nærmere på hvordan de fungerer som forklaringsfaktorer. Dersom rentedurasjon og kredittdurasjon i obligasjoner med fast rente er like, vil det være endringer i rente og kredittmargin som i hovedsak forklarer volatiliteten. Når rente og kredittmargin er negativt korrelert, skapes en utjevneende effekt: økte renter kan motvirkes av fallende kredittmargin, og motsatt. Dette stabiliserer obligasjonene fast rente sammenlignet med de med flytende rente, som ikke har denne mekanismen. Obligasjoner med flytende rente vil kun påvirkes i én retning som følge av påvirkning fra endringer i kredittmargin.



Figur 6.1: Risikoegenskapene til obligasjoner med flytende og fast rente

### *Kredittdurasjon*

Ved å analysere kredittdurasjonen for obligasjoner med fast og flytende renter for de tre ulike risikoklassene, kan vi se hvor sterk påvirkning endring i kredittmargin har på pris. Funnene viser at kredittdurasjonen i obligasjoner med flytende rente konsekvent er lavere enn i de med fast rente, i alle observasjoner. Dette viser at obligasjoner med flytende rente er mindre sensitive for bevegelse i kredittmargin enn de med fast rente. Dette vil i utgangspunktet bidra til at obligasjoner med fast rente blir mer volatile. Dersom vi likevel kan se at obligasjoner med fast rente er mer stabile, så kan vi med større sikkerhet si at det er negativ korrelasjon mellom rente og kredittmargin.

### *Endring i kredittmargin*

En annen viktig forutsetning for vår analyse er at bevegelsene i kredittmarginene mellom de to obligasjonstypene er omtrent like store. Dersom den ene type obligasjonen har betydelig større endringer i kredittmarginer så kan dette innvirke på hvorvidt de kan sammenlignes, da en større effekt på endringen hos en av obligasjonene vil kunne føre til en kraftigere prisendring. Dette vil kunne gjøre det vanskelig å tolke om forskjeller i prisendring skyldes negativ samvariasjon mellom renter og kredittmargin eller om årsaken er kraftigere bidrag fra endring i kredittmargin fra den ene.

I analysen av kredittmarginenes endringer, har vi benyttet gjennomsnittlige endringer. Siden dette omfatter både positive og negative verdier, så er det benyttet absoluttverdier for å fange opp størrelsen på endringene.

Daglig endring i kredittmargin (2015-2024)		
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>		
RM1FRN	0,000026	0,000054
RM2FRN	0,000057	0,000158
RM3FRN	0,000062	0,000167
<b>Obligasjoner med fast rente</b>		
RM1D3	0,000025	0,000056
RM2D3	0,000057	0,000160
RM3D3	0,000050	0,000145
<b>Differanse: Flytende rente - Fast rente</b>		
Differanse RM1 (FRN - D3)	0,000001	-
Differanse RM2 (FRN - D3)	0,000000	-
Differanse RM3 (FRN - D3)	0,000012	-

*Tabell 6.1: Gjennomsnittlig daglig endring i kredittmarginen og standardavvik til obligasjoner med fast og flytende rente i perioden 2015-2024.*

Resultatene viser primært forskjellene mellom fast og obligasjoner med flytende rente med hensyn til daglige endringer i kredittmargin og volatilitet. Dataene viser at obligasjoner med flytende rente har større gjennomsnittlige daglige endringer og høyere standardavvik sammenlignet med obligasjoner med fast rente, uavhengig av kredittkvalitet. Dette indikerer at obligasjoner med flytende rente dermed mer følsomme for kortsiktige endringer i markedsforhold. Den høyere volatiliteten kan forklares ved at kupongrentene for obligasjoner med flytende rente justeres løpende, noe som fører til større variasjoner i kredittmarginene. Obligasjoner med fast rente, derimot, har en låst kupongrente som gir mer stabile kontantstrømmer og lavere følsomhet for kortsiktig rentevolatilitet. Denne stabiliteten reflekteres i lavere gjennomsnittlige daglige endringer og standardavvik i kredittmarginene.

Dette vil bidra til at risikofaktoren som omfatter bevegelse i kredittmargin vil bli mer betydelig for obligasjoner med flytende enn for fast rente. Prisen for obligasjonsindeksen med flytende rente kan derfor bli mer volatil som følge av dette. Ved bruk av den indirekte metoden så må dette være et element som vurderes nøye ved sammenligning av prisvolatilitet. Det er fordi dette kan være en driver i volatiliteten for obligasjoner med flytende rente som overskygger effekten av det underliggende samspillet mellom renter og kredittmargin.

Ytterligere funn viser imidlertid at endringene i kredittmarginene for fast og obligasjoner med flytende rente har en sterk positiv korrelasjon på 0,95 over hele perioden. Denne høye

Samvariasjonen indikerer at de to obligasjonstypene reagerer på lignende markedsdrivere, noe som i større grad gir grunnlag for sammenlignbarhet i analysen.

### *Rentedurasjon*

For obligasjoner med flytende rente er rentedurasjonen tilnærmet null, fordi kupongrentene justeres løpende i henhold til referanserenten NIBOR. Dette gjør at obligasjonens verdi påvirkes i svært liten grad av renteendringer sammenlignet med obligasjoner med fast rente. Likevel er rentedurasjonen ikke helt eliminert, da det fortsatt eksisterer en kort tidsforsinkelse mellom rentejusteringene. Dette betyr at obligasjoner med flytende rente kan ha en *svak stabiliserende effekt* på prisfølsomheten i perioder med renteendringer, selv om denne effekten er minimal. For obligasjoner med fast rente, derimot, er rentedurasjonen vesentlig høyere, da kontantstrømmene er fastsatt gjennom hele løpetiden. Dette gjør disse obligasjonene betydelig mer følsomme for endringer i rentenivået.

### *Endring i rente*

Endring i rente innebærer at obligasjoner med flytende rente justerer avkastningen periodisk basert på 3-måneders NIBOR, slik at de raskt reflekterer nye markedsforhold. For obligasjoner med fast rente, som baseres på 3-års swaprente, påvirker renteendringer prisen gjennom rentedurasjonen.

## **6.2.4 Hyppighet i observasjoner**

Vår tilnærming skiller seg fra tidligere studier ved at vi har daglige observasjoner. Store deler av empirien har fokusert på månedlige data, noe som kan skjule viktige dynamikker i kortere tidsperioder. Ved å inkludere daglige data, ønsker vi å avdekke mønstre og sammenhenger som ikke nødvendigvis kommer frem ved månedlige data. Dette er særlig relevant når vi ser på flere volatile perioder, som gjerne har kortere tidsintervall.

Alternativet med månedlige data kunne redusert høyfrekvent støy og gitt et klarere bilde av langsiktige sammenhenger. Samtidig ville færre observasjoner begrenset detaljnivået og gjort det vanskeligere å identifisere kortsiktige dynamikker.

Daglig volatilitet i prisindeks (2015-2024)			
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik	Standardfeil
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
RM1FRN	0,012%	0,015%	0,00025%
RM2FRN	0,018%	0,032%	0,00054%
RM3FRN	0,023%	0,041%	0,00069%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
RM1D3	0,072%	0,077%	0,00128%
RM2D3	0,075%	0,086%	0,00143%
RM3D3	0,074%	0,082%	0,00136%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
RM1 Diff	0,059 prosentpoeng	-	-
RM2 Diff	0,057 prosentpoeng	-	-
RM3 Diff	0,051 prosentpoeng	-	-

*Tabell 6.2: Gjennomsnittlig daglig prisvolatilitet og standardavvik på obligasjoner med fast og flytende renter i perioden 2015-2024.*

Som mål på volatilitet benyttes det gjennomsnittlig prosentvis endring i pris på daglig basis. Når vi ser på hele tiårsperioden som helhet, så ser vi at obligasjoner med flytende rente generelt har en mer stabil pris. Dette kan vi se ved at de har lavere daglig volatilitet og lavere standardavvik sammenlignet med obligasjoner med fast rente. Dette betyr at prissvingningene er mindre, og det er mindre variasjon rundt gjennomsnittet for flytende rente obligasjoner. Dette kan tyde på at renterisikoen forsterker volatiliteten i obligasjoner med fast rente. Dette kan forstås som at renter og kredittmargin beveger seg i samme retning, og har altså positiv samvariasjon. Det er imidlertid viktig å understreke at denne analysen reflekterer en langsiktig, gjennomsnittlig trend i volatiliteten ved at man ser på hele perioden under ett. Den tar ikke hensyn til variasjoner i spesifikke markedsregimer eller kortsiktige svingninger, noe som kan skjule vesentlige forskjeller mellom de to obligasjonstypene i spesifikke perioder.

I tabellen representerer standardavviket et mål på spredningen eller volatiliteten i de daglige prisendringene for obligasjonsindeksene over perioden 2015–2024. Obligasjoner med flytende rente har lavere standardavvik (0.015%–0.041%), noe som betyr mindre svingninger rundt gjennomsnittet. Dette skyldes at obligasjoner med flytende rente er mindre følsomme for renteendringer på grunn av jevnlig justeringer i kupongrentene. Her antas det positiv samvariasjon mellom renter og kredittmarginer siden obligasjoner med fast rente har høyere

volatilitet. I tillegg har de betydelig høyere standardavvik (0.077%–0.086%), noe som indikerer større daglige svingninger i prisene. Et høyere gjennomsnitt for daglige prisendringer og standardavvik for obligasjoner med fast rente reflekterer større prisvolatilitet og dermed høyere risiko for investorer.

For hele perioden fra 2015 til 2024 beregnes korrelasjonen mellom prisendringene for obligasjoner med fast og flytende rente for hver risikoklasse. Resultatene viser en moderat positiv korrelasjon på tvers av alle risikoklassene, med en verdi på 0,2525 for RM1, 0,4521 for RM2 og 0,3897 for RM3. Dette indikerer at obligasjoner med fast og flytende rente i stor grad har samvariert, men i varierende grad avhengig av risikoklasse.

Den noe høyere korrelasjonen i RM2 kan antyde at kredittmarginendringer har hatt en større relativ betydning for denne gruppen. Samtidig er korrelasjonen lavere i RM1, noe som kan reflektere en større innflytelse fra renteendringer på obligasjoner med fast rente, der rentedurasjon spiller en dominerende rolle. For RM3 ser vi en mellomliggende verdi, noe som tyder på en kombinasjon av kredittmarginer og renteeffekter som drivere for prisbevegelsene.

Samlet gir resultatene for hele perioden et bilde av hvordan felles faktorer, som kredittmarginendringer, og spesifikke faktorer, som renteendringer, påvirker volatiliteten i de to obligasjonstypene. Den moderate korrelasjonen antyder at obligasjoner med fast og flytende rente påvirkes ulikt av endringer i markedet, noe som er i tråd med forventningene om at rentedurasjon har større betydning for obligasjoner med fast rente. Samtidig understreker dette hvordan kredittmarginenes rolle varierer med risikoklassen, noe som gir ytterligere innsikt i dynamikken mellom rente- og kredittfaktorer i ulike segmenter av obligasjonsmarkedet.

### 6.3 Samlet vurdering av den indirekte metoden

Den indirekte metoden som er benyttet i denne analysen, gjør det mulig å undersøke samspillet mellom renter og kredittmargin ved å analysere prisvolatiliteten til obligasjoner med fast og flytende rente, gitt de overnevnte forutsetningene. Denne tilnærmingen har sine styrker, men innebærer også noen begrensninger som det er viktig å være bevisst på tolkningen av resultatene.

---

### 6.3.1 Anvendelse

Analysen som nå følger, vil bruke den indirekte metoden til å undersøke dynamikken mellom renter og kredittmargin i ulike markedsregimer. Ved å dele datagrunnlaget inn i distinkte perioder preget av forskjellige økonomiske forhold, kan vi få et mer detaljert bilde av hvordan samspillet mellom de valgte faktorene varierer over tid. Metoden vil være sentral i å identifisere mønstre som kan forklare volatiliteten og stabiliteten til obligasjoner med fast og flytende rente.

Dette innebærer å se nærmere på de spesifikke bidragene fra renteendringer ( $\Delta r$ ) og kredittmarginendringer ( $\Delta k$ ), og hvordan disse faktorene samvarierer, særlig i perioder med høy markedsvolatilitet. Gjennom denne tilnærmingen vil vi kunne få innsikt i de underliggende mekanismene som driver forskjeller i rente- og kredittrisiko for de to obligasjonstypene.

## 6.4 Resultater i ulike markedsregimer

Fra 2015 til 2024 har det norske obligasjonsmarkedet vært gjennom en rekke betydelige økonomiske sjokk som har påvirket forholdet mellom renter og kredittmarginer. Disse periodene har gitt unike innblikk i hvordan makroøkonomiske faktorer påvirker finansmarkedene. Analysen av disse markedsregimene er sentral for å forstå hvordan dynamikken mellom renter og kredittmarginer endres under ulike økonomiske forhold, samt hvordan dette påvirker volatilitet og stabilitet i obligasjonsmarkedet.

### 6.4.1 Oljeprisfallet (Januar 2015 – Mars 2016)

Oljeprisfallet markerer en betydelig økonomisk hendelse for Norge, med ringvirkninger som strakte seg utover petroleumsnæringen og inn i finanssektoren. Fra en oljepris på over 110 USD per fat i juni 2014 falt prisen til under 60 USD i desember samme år og videre til et bunnivå på rundt 30 USD i januar 2016 (Hvinden & Nordbø, 2016). Som følge av dette opplevde Norge en markant nedgang i økonomisk aktivitet, og arbeidsledigheten steg fra 3,6 % i mai 2014 til 4,9 % i mars 2016 (Statistisk sentralbyrå, u.å.)

Denne økonomiske nedgangen skapte også betydelige utfordringer for banksektoren. Økte kredittmarginer i obligasjonsmarkedet reflekterte en oppfatning av økt risiko, ikke bare for selskaper innen oljerelevante næringer, men også for banker med eksponering mot

boligmarkedet og husholdningsgjeld. Boligprisene viste i samme periode en avtagende vekst, og bekymringer om husholdningenes evne til å betjene lån i en periode med høy arbeidsledighet bidro ytterligere til markedsusikkerheten (Norges Bank, 2016).

I møte med denne situasjonen implementerte Norges Bank en ekspansiv pengepolitikk med sikte på å dempe effektene av det økonomiske sjokket. Styringsrenten ble kuttet fra 1,25 % i desember 2014 til 0,50 % i mars 2016, noe som var ment å stimulere låneopptak og investeringer (Norges Bank, u.å.)

### *Volatilitet i obligasjoner med fast vs. flytende rente*

<b>Daglig volatilitet i prisindeks (Oljeprisfallet)</b>			
<b>Obligasjonsindeks</b>	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>Standardavvik</b>	<b>Standardfeil</b>
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
<b>RM1FRN</b>	0,013%	0,014%	0,00069%
<b>RM2FRN</b>	0,017%	0,023%	0,00111%
<b>RM3FRN</b>	0,019%	0,027%	0,00131%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
<b>RM1D3</b>	0,064%	0,053%	0,00256%
<b>RM2D3</b>	0,068%	0,058%	0,00283%
<b>RM3D3</b>	0,068%	0,058%	0,00283%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
<b>RM1 Diff</b>	<b>0,051 prosentpoeng</b>	-	-
<b>RM2 Diff</b>	<b>0,051 prosentpoeng</b>	-	-
<b>RM3 Diff</b>	<b>0,05 prosentpoeng</b>	-	-

*Tabell 6.3: Prisvolatilitet under Oljeprisfallet (Januar 2015 – Mars 2016) målt ved gjennomsnitt. Usikkerhet i estimatene er gitt ved standardavvik og standardfeil.*

Resultatene viser at volatiliteten i obligasjoner med fast rente er høyere enn i obligasjoner med flytende rente i alle risikoklasser. Denne forskjellen, selv om den er liten, kan ha betydelige implikasjoner for hvordan vi tolker dynamikken mellom renter og kredittmarginer. Vi observerer høye kredittmarginer for begge obligasjonsindekser i denne perioden, som er over ett standardavvik høyere enn gjennomsnittet. Dette indikerer en økende kredittrisiko i perioden, noe som påvirker prisen til begge obligasjonstypene negativt. Selv om renten har blitt kuttet samtidig, så ser vi at flytende rente er mest stabil. Renterisiko spiller altså en



---

dominerende rolle for fast rente-obligasjoner, mens kredittmarginene påvirker begge, men i ulik grad

Analysen av dette markedsregimet underbygger viktigheten av å forstå forskjellene i risikoegenskaper mellom obligasjoner med fast og flytende rente, spesielt i perioder med økonomisk usikkerhet. Rentekuttene som ble innført av Norges Bank bidro til en økning i indeksen for obligasjoner med fast rente, på grunn av høy modifisert durasjon. Samtidig førte høy volatilitet i kredittmarginene, spesielt innen oljerelaterte sektorer, til økt kreditt risiko, noe som påvirket indeksen negativt. Totalt sett skulle dette ha resultert i en utjevningseffekt for obligasjoner med fast rente, men sammenlignet med obligasjonsindeksen med flytende rente er den mer volatil.

I figur 4.5 kan vi se at obligasjoner med flytende rente opplevde en nedgang i kreditt durasjon i denne perioden. Dette bidro til at prisen for obligasjoner med flytende rente forble mindre volatil, til tross for høyere kredittmarginer. Obligasjoner med fast rente, derimot, hadde en tilnærmet stabil rente- og kreditt durasjon. Selv om obligasjonene med fast rente oppnådde en viss utjevningseffekt, var denne ikke like markant som den for obligasjoner med flytende rente oppnådde gjennom lavere kreditt durasjon. Den indirekte metoden forutsetter at kreditt durasjonen for obligasjoner med fast og flytende rente er like, og antyder derfor en positiv korrelasjon mellom kredittmargin og rente i denne perioden. I praksis er det forskjeller mellom kreditt durasjonene, som ikke vil fanges opp av den indirekte metoden.

### *Volatilitet som indikator på samvariasjon mellom renter og kredittmarginer*

Under oljeprisfallet, hvor markedet opplevde høy volatilitet i både renter og kredittmarginer, fremstår obligasjoner med fast rente som mer volatile enn obligasjoner med flytende rente. Denne forskjellen i volatilitet kan tolkes som en indikasjon på en positiv samvariasjon mellom renter og kredittmarginer. Samtidig viser resultatene fra dette markedsregimet at kredittmarginene kan dominere volatiliteten i perioder med økonomisk usikkerhet, noe som kan være årsaken til at vi ikke ser den negative korrelasjonen mellom renter og kredittmarginer.

I tillegg er direkte korrelasjon mellom prisene til obligasjonsindeksene med fast og flytende renter beregnet. I denne perioden ser vi at korrelasjonen mellom obligasjoner med fast og flytende rente varierer mellom 0,165 (RM1) og 0,359 (RM2). Dette indikerer en svak positiv

sammenheng mellom prisbevegelsene, noe som tyder på at de to obligasjonstypene påvirkes av felles faktorer som kredittmarginer, men i ulik grad. Lav korrelasjon kan tyde på at prisene på obligasjoner med flytende rente i større grad reflekterer endringer i kredittmarginer, mens obligasjoner med fast rente påvirkes av en kombinasjon av både kredittmarginer og renterisiko. Den moderate korrelasjonen for RM2 kan reflektere høyere sensitivitet til kredittmarginer for begge obligasjonstyper i denne risikoklassen.

Funnene fra oljeprisfallet fremhever hvordan eksterne sjokk kan skape betydelige svingninger i obligasjonsmarkedet, med varierende påvirkning på fast og obligasjoner med flytende rente. Mens rentekuttene økte indeksen for obligasjoner med fast rente, økte volatiliteten i kredittmarginer deres samlede risiko, og dermed sank indeksen.

Resultatene styrker bruken av obligasjonsvolatilitet som en indikator for korrelasjonen mellom renter og kredittmarginer, men peker også på nødvendigheten av å tolke resultatene i lys av spesifikke markedsforhold. Da vi ser at nedgang i kredittdurasjon for flytende rente, fører til en mer stabil pris, som igjen vil antyde positiv korrelasjon i perioden.

#### **6.4.2 Stabiliseringsperioden før COVID-19 (Juni 2016 – Desember 2019)**

Etter oljeprisfallet i gikk norsk økonomi inn i en stabiliseringsfase, kjennetegnet av gradvis økende oljepriser og forbedrede økonomiske forhold. Oljeprisen steg fra midten av 2016, noe som førte til økt aktivitet i petroleumsnæringen og tilknyttede sektorer (Winje, 2018). Norsk økonomi var i 2018 preget av en tydelig konjunkturoppgang etter å ha kommet ut av en lavkonjunktur som nådde bunnen i andre halvdel av 2016. Veksten i BNP for Fastlands-Norge var på 2,2 prosent i faste priser, noe som gjorde 2018 til det sterkeste vekståret siden 2014 (Statistisk sentralbyrå, 2020). Norges Bank holdt styringsrenten på 0,50 % fra mars 2016 frem til september 2018, da den første rentehevingen på syv år ble gjennomført. Dette markerte starten på en gradvis normalisering av pengepolitikken, som fortsatte gjennom 2019 med styringsrenten økt til 1,50 % (Norges Bank, u.å.).

### Volatilitet i obligasjoner med fast vs. flytende rente

Daglig volatilitet i prisindeks (Stabiliseringsperioden før Covid-19)			
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik	Standardfeil
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
RM1FRN	0,009%	0,008%	0,00023%
RM2FRN	0,011%	0,01%	0,00027%
RM3FRN	0,014%	0,013%	0,00036%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
RM1D3	0,043%	0,036%	0,00099%
RM2D3	0,044%	0,036%	0,00101%
RM3D3	0,044%	0,037%	0,00103%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
RM1 Diff	0,034 prosentpoeng	-	-
RM2 Diff	0,033 prosentpoeng	-	-
RM3 Diff	0,031 prosentpoeng	-	-

Tabell 6.4: Prisvolatilitet under Stabiliseringsperioden før COVID-19 (Juni 2016 – Desember 2019) målt ved gjennomsnitt. Usikkerhet i estimatene er gitt ved standardavvik og standardfeil.

Funnene viser at obligasjoner med fast rente hadde høyere volatilitet enn obligasjoner med flytende rente i alle risikoklasser. Dette indikerer at renter og kredittmargin beveger seg i samme retning ved hjelp av den indirekte metoden, og at vi kan anslå en positiv samvariasjon mellom renter og kredittmarginer. Lav volatilitet i begge obligasjonstyper reflekterer det stabile økonomiske miljøet, hvor både renter og kredittmargin beveget seg i mindre grad. For obligasjoner med flytende rente var volatiliteten svært lav, med gjennomsnittlige daglige prisendringer på 0,009 %–0,014 %, og et tilsvarende lavt standardavvik. Obligasjonsindeksene med fast rente hadde en noe høyere daglig volatilitet, men også dette reflekterer en betydelig stabilitet sammenlignet med mer volatile perioder.

### Volatilitet som indikator på samvariasjon

Forskjellen i volatilitet mellom obligasjoner med fast og flytende rente var imidlertid fortsatt til stede, med en gjennomsnittlig differanse på 0,033 prosentpoeng for RM2. Den høyere volatiliteten i prisen til obligasjoner med fast rente kan tilskrives rentedurasjonens følsomhet for renteendringer. Når renter økte gradvis i perioden, bidro dette til høyere prissvingninger for obligasjoner med fast rente. Obligasjoner med flytende rente på sin side hadde lavere volatilitet, fordi de primært påvirkes av kredittmargin. Derfor har de ikke blitt påvirket av

renteendringene i perioden. Når vi studerer kreditlementet til obligasjoner med flytende rente, så kan vi se at kredittdurasjonen hadde en svak oppgang, samtidig som kredittmarginen hadde en nedgang. Dette gjør at effektene eliminerer hverandre, slik at obligasjoner med flytende rente ikke hadde så store prissvingninger.

Ut ifra den indirekte metoden indikeres en positiv samvariasjon mellom renter og kredittmarginer, men ser at det også kan tilskrives at rentedurasjonen hadde størst påvirkning, og at flytende rente også oppnådde en utjevningseffekt i form av kreditlementer.

Den direkte korrelasjonen i denne perioden er lav, med verdier fra 0,109 (RM1) til 0,224 (RM2) og 0,196 (RM3). Det indikerer begrenset samvariasjon i prisutviklingen. Dette antyder at obligasjoner med fast og flytende rente opplevde ulike prisbevegelser, noe som kan skyldes at rentedurasjon i obligasjoner med fast rente spiller en dominerende rolle i en stabil markedsperiode. Dette er konsistent med en situasjon der kredittmarginene var relativt stabile.

Stabiliseringsperioden gir verdifull innsikt i hvordan renter og kredittmarginer samhandler i et stabilt økonomisk miljø. Den indirekte metoden vil her konkludere med positiv samvariasjon, men ved å studere de underliggende mekanismene, så kan vi se at det nødvendigvis ikke er et godt mål i denne stabile perioden. Analysen bekrefter problemstillingens antakelse om at renter og kredittmargin er de sentrale faktorene som påvirker obligasjoner med fast rentes volatilitet, mens obligasjoner med flytende rente domineres av kredittmargin. Høyere volatilitet i obligasjoner med fast rente kan forklares av at gradvise renteøkninger bidro til å holde kredittmarginene stabile. Dette kan tolkes som et uttrykk for markedets tillit til økonomien, der renteøkninger ikke førte til vesentlige endringer i kredittmarginene. Dermed er det renteelementet som gjør utslag i denne perioden, slik at obligasjoner med fast rente ble mest volatil.

Sammenlignet med oljeprisfallet er det tydelig at stabiliseringsperioden preges av lavere risiko og mindre ekstreme prisendringer i obligasjonsmarkedet. Analysen av denne perioden fremhever hvordan forskjellene mellom obligasjoner med fast og flytende rente er mindre fremtredende i stabile økonomiske miljøer, samtidig som den understreker den iboende forskjellen i deres eksponering mot renterisiko og kredittmarginer.

### 6.4.3 COVID-19-pandemien (Mars 2020 – Desember 2020)

Den 12. mars 2020 markerte starten på en periode med betydelige økonomiske utfordringer for norsk økonomi som følge av COVID-19-pandemien. Myndighetenes beslutning om å innføre omfattende nedstengningstiltak førte til en rask reduksjon i økonomisk aktivitet. Som et resultat sank BNP for Fastlands-Norge med 2,5 % i 2020, mens arbeidsledigheten økte betydelig (Statistisk sentralbyrå, 2021)

For å motvirke de økonomiske konsekvensene implementerte Norges Bank en rekke omfattende pengepolitiske tiltak. Styringsrenten ble først redusert fra 1,50 % til 0,25 % i løpet av én uke, før den ble ytterligere redusert til 0 % i mai 2020, det laveste nivået i bankens historie. I tillegg lanserte Norges Bank flere likviditetstiltak, inkludert F-lån og dollarlånordninger, for å sikre stabilitet i finansmarkedene. Til tross for disse tiltakene opplevde markedene stor usikkerhet, og kredittmarginene svingte kraftig i denne perioden. Spesielt i mars 2020 ble det observert en betydelig økning i risikopremiene, noe som reflekterte markedets oppfatning av økt risiko og systemisk usikkerhet (Norges Bank, 2020).

#### Volatilitet i obligasjoner med fast vs. flytende rente

Daglig volatilitet i prisindeks (Covid-19)			
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik	Standardfeil
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
RM1FRN	0,017%	0,034%	0,00194%
RM2FRN	0,04%	0,091%	0,00527%
RM3FRN	0,053%	0,115%	0,00664%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
RM1D3	0,061%	0,079%	0,00456%
RM2D3	0,084%	0,137%	0,0079%
RM3D3	0,079%	0,121%	0,007%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
RM1 Diff	<b>0,044 prosentpoeng</b>	-	-
RM2 Diff	<b>0,044 prosentpoeng</b>	-	-
RM3 Diff	<b>0,026 prosentpoeng</b>	-	-

Tabell 6.5: Prisvolatilitet under COVID-19-pandemien (Mars 2020 – Desember 2020) målt ved gjennomsnitt. Usikkerhet i estimatene er gitt ved standardavvik og standardfeil.

Dataene viser at obligasjoner med fast rente hadde høyere volatilitet enn obligasjoner med flytende rente i alle risikoklasser. Obligasjoner med flytende rente sin lavere volatilitet, kan skyldes deres evne til å justere seg raskere til markedsendringer og redusere sensitiviteten for langsiktige rentesvingninger. Forskjellen var spesielt markant i risikoklassene RM2 og RM3, der obligasjoner med fast rente viste en mer kraftig respons på økende kredittmarginer.

### *Volatilitet som indikator på samvariasjon mellom renter og kredittmarginer*

Under COVID-19-pandemien ble obligasjonsmarkedet preget av betydelig økt volatilitet sammenlignet med tidligere stabile perioder. Gjennomsnittlig daglig volatilitet for obligasjoner med flytende rente steg til 0,017 %–0,053 %, mens obligasjoner med fast rente hadde enda høyere volatilitet, med verdier mellom 0,061 % og 0,084 %. Denne økningen reflekterer den økonomiske usikkerheten som pandemien forårsaket. Standardavvikene i perioden viser at prisvariasjonene ikke bare økte i gjennomsnitt, men også ble mer uforutsigbare. Selv om Norges Banks ekspansive pengepolitikk raskt reduserte styringsrenten, steg også kredittmarginene dramatisk som en respons på økt oppfatning av risiko og redusert likviditet i markedene. Dette skapte en situasjon der både obligasjoner med fast og flytende rente ble påvirket av kredittrisiko, men i ulik grad. Mens obligasjoner med flytende rente viste en viss stabilitet som følge av deres lavere durasjon, ble obligasjoner med fast rente mer eksponert for svingningene i kredittmarginene, som i hovedsak drev volatiliteten i denne perioden. Obligasjoner med flytende rente har imidlertid også økt volatilitet sammenlignet med tidligere perioder, noe som kan tilskrives markedets generelle stress og økte usikkerhet rundt kredittforhold.

Denne dynamikken illustrerer at det var kredittmarginenes endringer, og ikke nødvendigvis rentenivået, som påvirket obligasjonsmarkedene mest under pandemien. Den observerte høye korrelasjonen mellom de to obligasjonstypene, spesielt i risikoklassen RM2 med en korrelasjon på 0,71, viser hvordan systematiske risikoer overskygget spesifikke faktorer som rentedurasjon. Markedets reaksjoner på økt risiko var derfor mer dominerende, og volatiliteten i obligasjoner ble i større grad drevet av markedssopplevd risiko enn av faktorer knyttet til individuelle obligasjonsegenskaper. Selv om rentedurasjonen kunne skapt en utjevne effekt her, så er kredittdurasjonen til obligasjonsindeksen med fast rente høyere enn for obligasjonsindeksen med flytende rente, som bidro til høyere volatilitet i for obligasjonsindeksen med fast rente.

---

Funnene fra pandemien viser at ekstreme økonomiske sjokk kan føre til dramatiske svingninger i obligasjonsmarkedet, og ut fra den direkte korrelasjonen kan vi se at kredittmarginene fremsto som den primære driveren for volatilitet. Dette utfordrer tidligere antagelser om at rentedurasjon spiller en stabiliserende rolle i slike krisescenarier. I stedet ser det ut til at obligasjoner med fast rente, som er mer følsomme for langsiktige markedsendringer, opplevde større prissvingninger enn obligasjoner med flytende rente. Videre reflekterer den høye korrelasjonen mellom obligasjonstypene at systemiske faktorer, som markedets oppfatning av risiko og likviditetsbegrensninger, dominerte utviklingen i kredittmarkedene.

#### **6.4.4 Omlegging av pengepolitikken (September 2021 – Desember 2022)**

Etter COVID-19-pandemien gikk norsk økonomi inn i en periode med sterk vekst, drevet av gjenåpning av samfunnet og høy etterspørsel etter varer og tjenester. Arbeidsledigheten falt raskt til nivåer under 4 %, mens inflasjonspresset økte som følge av globale forsyningsproblemer, stigende råvarepriser og høy etterspørsel (Statistisk sentralbyrå, 2022). Inflasjonen i Norge begynte å overskride Norges Banks mål på 2 %, noe som krevde tiltak for å dempe presset og normalisere pengepolitikken. Norges Bank gjennomførte den første rentehevingen siden pandemiens start i september 2021 og fortsatte med en serie renteøkninger frem til desember 2022, hvor styringsrenten nådde 2,75 %. Disse tiltakene reflekterte et behov for å redusere inflasjonen og gjenopprette balansen i finansmarkedene etter en periode med historisk lave renter (Norges Bank, u.å.).

### Volatilitet i obligasjoner med fast vs. flytende rente

Daglig volatilitet i prisindeks (Omlegging av pengepolitikken)			
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik	Standardfeil
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
RM1FRN	0,005%	0,004%	0,00043%
RM2FRN	0,005%	0,004%	0,00047%
RM3FRN	0,008%	0,007%	0,00075%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
RM1D3	0,071%	0,069%	0,0073%
RM2D3	0,071%	0,069%	0,0073%
RM3D3	0,071%	0,068%	0,00718%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
RM1 Diff	<b>0,067 prosentpoeng</b>	-	-
RM2 Diff	<b>0,066 prosentpoeng</b>	-	-
RM3 Diff	<b>0,063 prosentpoeng</b>	-	-

Tabell 6.6: Prisvolatilitet under Omlegging av pengepolitikken (September 2021 – Desember 2021) målt ved gjennomsnitt. Usikkerhet i estimatene er gitt ved standardavvik og standardfeil.

Dataene viser at obligasjoner med fast rente hadde høyere volatilitet enn obligasjoner med flytende rente i alle risikoklasser. Dette er et tydelig mønster som reflekterer at obligasjoner med fast rente er mer eksponert for renteendringer enn obligasjoner med flytende rente, som i større grad påvirkes av kredittmargin. Obligasjoner med flytende rente viser svært lav daglig volatilitet, med gjennomsnittlige daglige prisendringer på 0,005%–0,008%. Dette bekrefter obligasjoner med flytende rentes lave renterisiko, da deres rentebetalinger justeres med markedsrenten, noe som gjør dem mindre sensitive for endringer i rentenivået. Standardavviket og standardfeilen er også svært lave, noe som reflekterer stabiliteten i prisene for disse obligasjonene.

Korrelasjonen i denne perioden er svært lav, med verdier på 0,027 (RM1) og 0,139 (RM2), og kun 0,06 (RM3). Dette indikerer at obligasjoner med fast og flytende rente i stor grad reagerte forskjellig på markedsendringer, og drives av forskjellige faktorer. Det kan reflektere at renteendringer påvirket obligasjoner med fast rente mer direkte, mens obligasjoner med flytende rente i større grad ble styrt av kredittmarginendringer.



---

For bank- og boligkredittobligasjoner førte den strammere pengepolitikken til økte lånekostnader og stigende kredittmarginer. Mens kredittmarginene var stabile tidlig i 2021, begynte de å øke mot slutten av året og gjennom 2022 (Norges Bank, 2022). Forskjellen i volatilitet mellom fast og flytende reflekterer rentedurasjonens betydelige rolle i obligasjoner med fast rente, hvor økning i renten reduserte prisen på obligasjoner med fast rente. Ved at indeksen for flytende renter er mest stabil, ser vi klare tendenser av positiv korrelasjon, noe som kan forankres i at kredittmarginer og renter økte samtidig.

Den positive korrelasjonen mellom renter og kredittmarginer i denne perioden illustrerer hvordan begge variablene reagerer på de samme makroøkonomiske faktorene. Funnene viser at metodens fokus på volatilitet som en indikator for korrelasjon gir verdifull innsikt i dynamikken mellom renter og kredittmargin. Høyere volatilitet i obligasjoner med fast rente bekrefter rentedurasjonens betydning under rentehevingene, mens lav volatilitet i obligasjoner med flytende rente reflekterer mindre risikoeksponering i form av endring i kredittmargin alene.

Perioden illustrerer hvordan makroøkonomiske forhold som inflasjon og strammere pengepolitikk kan føre til en positiv sammenheng mellom renter og kredittmarginer. Resultatene viser at mens obligasjoner med fast rente er mer eksponert for renteendringer, kan kredittmarginenes bevegelser dominere risikobildet for obligasjoner med flytende rente.

#### **6.4.5 Energikrisen og inflasjonspress (Mars 2022 – Oktober 2024)**

Russlands invasjon av Ukraina i februar 2022 utløste en global energikrise som rammet Europa hardt. Som en stor eksportør av olje og gass reduserte Russland forsyningene til Europa, noe som førte til rekordhøye energipriser. Energiprisene førte til betydelig press på husholdninger og bedrifter, mens inflasjonen bredte seg til andre sektorer, inkludert varer og tjenester (NOU 2023:3, 2023). I Norge steg konsumprisindeksen (KPI) til 6,8 % fra juli 2021 til juli 2022, det høyeste nivået på flere tiår (Thorsnes, 2022) Dette inflasjonspresset førte til omfattende tiltak fra Norges Bank, som gjennomførte en serie aggressive renteøkninger fra 0,75 % i mars 2022 til 4,25 % i september 2024 (Norges Bank, u.å.).

### Volatilitet i obligasjoner med fast vs. flytende rente

Daglig volatilitet i prisindeks (Energikrisen og inflasjonspress)			
Obligasjonsindeks	Gjennomsnitt	Standardavvik	Standardfeil
<b>Obligasjoner med flytende rente</b>			
RM1FRN	0,019%	0,014%	0,00045%
RM2FRN	0,026%	0,02%	0,00065%
RM3FRN	0,034%	0,029%	0,00095%
<b>Obligasjoner med fast rente</b>			
RM1D3	0,129%	0,105%	0,00341%
RM2D3	0,132%	0,109%	0,00354%
RM3D3	0,129%	0,105%	0,00341%
<b>Differanser (Fast - Flytende)</b>			
RM1 Diff	<b>0,11 prosentpoeng</b>	-	-
RM2 Diff	<b>0,106 prosentpoeng</b>	-	-
RM3 Diff	<b>0,095 prosentpoeng</b>	-	-

Tabell 6.7: Prisvolatilitet under Energikrisen og inflasjonspress (Mars 2022 – Oktober 2024) målt ved gjennomsnitt. Usikkerhet i estimatene er gitt ved standardavvik og standardfeil.

Dataene viser at obligasjoner med fast rente hadde høyere volatilitet enn obligasjoner med flytende rente i alle risikoklasser, og forskjellen er større enn sammenlignet med de foregående periodene. Renterisikoen økte betydelig etter omleggingen av pengepolitikken, ref. figur 4.7. Etter dette kan vi se at renterisikoen i fastrenteindeksene har dominert effekten av kredittlementet. Denne forskjellen er i tråd med rentedurasjonens rolle i å forsterke effektene av kraftige renteøkninger. I løpet av perioden hadde kredittmarginen først en økning, før den gikk tilbake til samme verdi som ved starten av perioden. Obligasjoner med flytende rente opplevde lavere volatilitet fordi deres avkastning hovedsakelig påvirkes av kredittmarginenes bevegelser, som ikke hadde de dramatiske svingningene som rentene opplevde.

I denne perioden er korrelasjonen mellom prisen til obligasjoner med fast og flytende rente tilnærmet null eller svak positiv, med verdier fra  $-0,003$  (RM1) til  $0,057$  (RM3). Dette antyder at renteendringer og kredittmarginer påvirket de to obligasjonstypene svært ulikt, noe som er i tråd med at rentedurasjon for obligasjoner med fast rente spiller en viktig rolle under markedsregimer med høye renteendringer.

---

Resultatene illustrerer hvordan ulik eksponering for renter og kredittmargin påvirker volatiliteten i obligasjoner, og bekrefter at forståelse av disse dynamikkene er avgjørende for risikostyring i obligasjonsmarkedet. Vår indirekte metode, bekrefter at rentedurasjon spilte en avgjørende rolle i å forsterke effektene av renteøkninger på obligasjoner med fast rente.

## 6.5 Sammenligning av markedsregimene

Når vi sammenligner de ulike periodene, blir det tydelig hvordan markedsforholdene påvirker samspillet mellom renter og kredittmarginer i obligasjoner med fast og flytende rente. Under stabile perioder, som stabiliseringsperioden før COVID-19 (2016–2019), ser vi lav volatilitet i både obligasjoner med fast og flytende rente. Her var også korrelasjonen mellom de to obligasjonstypene lav, noe som antyder at obligasjonsindeksene påvirkes av ulike markedsdrivere. Dette reflekterer et markedsforhold hvor kredittmarginene er stabile. Differansen i volatilitet mellom obligasjoner med fast og flytende rente var også mindre markant i denne perioden, noe som indikerer at renterisikoen hadde en begrenset effekt på obligasjoner med fast rente.

I kontrast ser vi i volatile perioder, som under COVID-19-pandemien, en betydelig økning i volatiliteten, spesielt for obligasjoner med fast rente (opptil 0,084%). Obligasjoner med flytende rente viser også økt volatilitet, men mindre markant (0,017%–0,053%). Korrelasjonen mellom obligasjonstypene øker kraftig i denne perioden, særlig for RM2, hvor korrelasjonen når 0,71. Dette antyder at begge obligasjonstypene i større grad reagerer på de samme systemiske markedsdriver, som kredittrisiko.

I energikrisen og inflasjonspresset, ser vi at volatiliteten forblir høy for obligasjoner med fast rente, mens obligasjoner med flytende rente fortsetter å utvise relativt lavere volatilitet. Det som skiller denne perioden fra pandemien er den svært lave korrelasjonen mellom obligasjonstypene, fra  $-0,003$  (RM1) til  $0,057$  (RM3), noe som antyder at de to obligasjonstypene igjen påvirkes av forskjellige markedsfaktorer. Renterisiko dominerer fortsatt obligasjoner med fast rente, mens kredittmarginer spiller en større rolle for obligasjoner med flytende rente. Dette reflekteres også i den økende differansen i volatilitet mellom obligasjonstypene, som blir særlig tydelig i denne perioden. Etter omleggingen av pengepolitikken har renterisiko fått en mer dominerende rolle, noe som forsterker volatiliteten i obligasjoner med fast rente.

Sammenligningen på tvers av periodene viser hvordan volatile markeder fører til økt korrelasjon mellom obligasjonstyper, mens stabile perioder fremhever deres fundamentale forskjeller. Det viser også hvordan metoden, ved å analysere volatilitet og korrelasjon, effektivt kan belyse hvordan renter og kredittmarginer påvirker obligasjoner under ulike markedsregimer. Samtidig viser forskjellen i volatilitet mellom fast og flytende rente at markedsforhold, som renterisiko og kredittmarginer, ikke bare påvirker de to obligasjonstypene ulikt, men også hvordan dette skillet blir mer markant under perioder med økende renter.

---

## 7. Konklusjon

Denne studien har undersøkt dynamikken mellom renter og kredittmarginer i det norske obligasjonsmarkedet, med særlig fokus på forskjellene i risikoegenskapene til obligasjoner med fast og flytende rente. Gjennom en indirekte metode basert på prisvolatilitet har vi søkt å belyse hvordan samvariasjon mellom rente og kredittmargin påvirker obligasjonspriser og deres risikoegenskaper.

Ved å bruke prisvolatilitet som en indikator, har vi avdekket at de fire sentrale forklaringsvariablene, prosentvis prisendring, rente, modifisert durasjon og kredittdurasjon, forklarer en betydelig del av dynamikken. I alle fem markedsforhold som vi har analysert, finner vi ved hjelp av den indirekte metoden at det eksisterer en positiv samvariasjon mellom rente og kredittmargin.

Den indirekte metoden ser ut til å være en praktisk og anvendelig tilnærming for å analysere komplekse sammenhenger uten omfattende modellering. Tilnærmingen forenkler et komplekst samspill og gir intuitive innsikter. Likevel ser vi at prisvolatilitet som mål på samvariasjon i seg selv kan føre til feiltolkninger uten å studere de fire forklaringsvariablene i tillegg. Spesielt viser studien at obligasjoner med flytende rente generelt sett har lavere kredittdurasjon, og er derfor mindre påvirket av endringer i kredittmargin sammenlignet med obligasjoner med fast rente. Dette funnet indikerer at den indirekte metoden kan gi upresise estimater på samvariasjonen.

Når vi studerer de ulike markedsforholdene, kan vi se at prisvolatiliteten tidvis blir dominert av endring i rente, mens andre ganger er det endring i kredittmargin som hovedsakelig påvirker prisvolatilitet. Dette illustrerer behovet for å supplere metoden med analyser av korrelasjoner mellom prisene til fast og flytende rente, for å se hva som dominerer mest av kreditelementet og renteelementet.

Likevel kan resultatene fra denne studien bidra til å gi en ny dimensjon til forståelsen av samspillet mellom rente og kredittmargin. Denne innsikten kan gi et nytt perspektiv på hvordan det komplekse samspillet mellom rente og kredittmargin kan forstås, i en verden som stadig er i endring.

## 8. Kritikk til oppgaven og videre forskning

Dette kapittelet identifiserer og diskuterer begrensningene ved analysen, både metodologisk og empirisk. Målet er å tydeliggjøre hvordan svakheter og forenklinger i oppgaven kan påvirke tolkningen av resultatene og deres generaliserbarhet. Ved å reflektere kritisk over metodene og datagrunnlaget søker vi å belyse områder som kan forbedres i fremtidig forskning.

### 8.1 Metodologiske begrensninger

En sentral begrensning i analysen er antakelsen om en flat rentekurve og parallelle skift i rentenivået. Denne forenklingen overser dynamikken i rentekurvens terminstruktur, som ofte varierer mellom stigende og fallende helning avhengig av markedsforholdene (Sundaresan, 2009). Slike variasjoner kan påvirke hvordan renter påvirker verdien av obligasjoner med ulike løpetider, og dermed også analysens resultater. Videre kan endringer i rentekurvens form ha ulik effekt på obligasjoner med fast og flytende rente, på grunn av ulikheten i rentedurasjon, noe som gjør det vanskelig å generalisere funnene uten å inkludere disse faktorene i analysen.

En annen metodologisk svakhet er vår antakelse om at modifisert durasjon og kredittdurasjon er like innenfor fastrenteindeksen, og at kredittdurasjonen i flytende renteindekser er direkte sammenlignbar med disse. Dette kan gi et forenklet bilde av dynamikken mellom rente og kredittmargin, særlig hvis variasjoner i durasjon mellom indeksene er betydelige.

### 8.2 Indekssammensetning

Hvilke obligasjoner som er inkludert i obligasjonsindeksene kan påvirke generaliserbarheten av resultatene. Indekssammensetningen kan være påvirket av sektorvise særtrekk, som ikke nødvendigvis reflekterer bredere markedsdynamikker. For eksempel kan en overvekt av obligasjoner med spesifikke risikoprofiler føre til at analysen undervurderer eller overvurderer visse effekter, som kredittmarginens innvirkning. I denne analysen er det ikke tatt hensyn til indekssammensetning innenfor de ulike indeksene.

---

## 8.3 Variasjoner i kredittdurasjon

Variasjonene i kredittdurasjon mellom obligasjoner med fast og flytende rente er en nøkkelfaktor som kan påvirke analysen. Vi observerte at kredittdurasjonen i RM1 og RM3 i enkelte perioder var på nivå med, eller høyere enn, kredittdurasjonen i obligasjoner med fast rente. Dette kan bidra til at obligasjoner med flytende rente fremstår som mer volatile, mens obligasjoner med fast rente virker mer stabile enn de egentlig er. Dette peker på behovet for en mer detaljert analyse av hvordan kredittdurasjon påvirker volatiliteten og hvordan denne effekten varierer mellom ulike risikokategorier.

## 8.4 Videre forskning

Denne analysen kan åpne opp for flere interessante retninger for videre forskning. Disse inkluderer utvidede metodologiske tilnærminger, alternative datakilder, og en dypere utforskning av spesifikke markedssegmenter.

### 8.4.1 Utvidelse til High Yield-markedet

En naturlig videreføring av studien er å inkludere High Yield-obligasjoner, som preges av høyere kredittmarginer og større risiko enn investment grade-markedet. Tidligere forskning, som Dupoyet, Jiang og Zhang (2021), viser at samvariasjonen mellom renter og kredittmarginer er sterkere i High Yield-markedet, noe som kan gi andre dynamikker enn de vi observerte i vår analyse. En slik utvidelse kan bidra til en mer helhetlig forståelse av hvordan renter og kredittmarginer påvirker ulike markedssegmenter.

### 8.4.2 Analyse av rentekurvens terminstruktur

For å adressere begrensningen knyttet til en flat rentekurve, kan videre forskning inkludere modeller som tar hensyn til rentekurvens terminstruktur. Ved å modellere rentekurvens form og dynamiske endringer kan man avdekke hvordan ulike løpetider påvirkes ulikt av renteendringer. Dette kan gi en mer presis analyse av hvordan rentedurasjonen påvirker stabiliteten i obligasjoner med fast og flytende rente.

### **8.4.3 Avanserte volatilitetsmodeller**

En videreføring av studien kan inkludere bruk av mer avanserte volatilitetsmodeller, som GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity)-modeller, for å bedre fange opp dynamikken mellom renter og kredittmarginer. Disse modellene kan også kontrollere for eksterne sjokk og tidspesifikke faktorer, noe som vil forbedre analysens robusthet.

### **8.4.4 Makroøkonomiske og likviditetsfaktorer**

Videre forskning kan også fokusere på hvordan makroøkonomiske forhold, likviditetstiltak og markedsforventninger påvirker både renter og kredittmarginer. Ved å inkludere disse faktorene i analysen kan man oppnå en mer helhetlig forståelse av obligasjonsmarkedets dynamikker, spesielt i perioder med høy økonomisk usikkerhet.



---

## 9. Litteraturliste

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2018). *Investments* (11. utg.). McGraw-Hill Education.

Collin-Dufresne, P., Goldstein, R. S., & Martin, J. S. (2001). The determinants of credit spread changes. *The Journal of Finance*, 56 (6), 2177–2207. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00402>

Cúrdia, V., & Woodford, M. (2009). Credit spreads and monetary policy. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 42, 62. <https://doi.org/10.3386/w15289>

Duffie, D., & Liu, J. (2001). Floating-fixed credit spreads. *Financial Analysts Journal*, 57(3), 76–87. <https://doi.org/10.2469/faj.v57.n3.2452>

Dupoyet, B., Jiang, X., & Zhang, Q. (2024). A new take on the relationship between interest rates and credit spreads. *Applied Economics*, 56(5), 520–536. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2168614>

Fabozzi, F. J. (2012). *The handbook of fixed income securities* (8. utg.). McGraw-Hill.

Fabozzi, F. J. (2013). *Bond markets, analysis, and strategies* (8. utg.). Pearson Education Limited.

Fabozzi, F. J., & Fabozzi, F. A. (2021). *Bond markets, analysis, and strategies* (10. utg.). MIT Press.

Fabozzi, F. J., & Mann, S. V. (2010). *Introduction to fixed income analytics: Relative value analysis, risk measures, and valuation* (2. utg.). John Wiley & Sons, Inc.

Hvinden, E. C., & Nordbø, E. W. (2016). *Oljeprisfallet og arbeidsmarkedet* (Aktuell kommentar 7/2016). Norges Bank. [https://www.norges-bank.no/contentassets/d469bee4f3d94903bb5179df62e55a8d/aktuell\\_kommentar\\_7\\_2016.pdf?v=09032017123445](https://www.norges-bank.no/contentassets/d469bee4f3d94903bb5179df62e55a8d/aktuell_kommentar_7_2016.pdf?v=09032017123445)

Kommuneloven. (2018). *Lov om kommuner og fylkeskommuner* (LOV-2018-06-22-83). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-22-83>

- Langlohr, H. M., & Langlohr, P. T. (2008). *The rating agencies and their credit ratings: What they are, how they work and why they are relevant*. John Wiley & Sons.
- Leland, H., & Toft, K. (1996). Optimal capital structure, endogenous bankruptcy, and the term structure of credit spreads. *The Journal of Finance*, 51(3), 987–1020.
- Longstaff, F. A., & Schwartz, E. S. (1995). A simple approach to valuing risky fixed and floating rate debt. *The Journal of Finance*, 50(3), 31. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb04037.x>
- Merton, R. C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *The Journal of Finance*, 29(2), 22. <https://doi.org/10.2307/2978814>
- Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2017). *Introduction to the practice of statistics* (9. utg.). W.H. Freeman & Co Ltd.
- Nordic Bond Pricing. (2024). *Nordic bond pricing – Beregning av nøkkeltall* [Internt dokument, Nordic Bond Pricing, 30. november 2024].
- Norges Bank. (u.å.). *Endringer i styringsrenten*. Norges Bank. Hentet 17. desember 2024 fra <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Styringsrenten/Styringsrenten-Oversikt-over-rentemoter-og-endringer-i-styringsrenten/>
- Norges Bank. (u.å.). *Rentebeslutninger*. Norges Bank. Hentet 17. desember 2024 fra <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Rentemoter/>
- Norges Bank. (2015). *Aktuell kommentar 3/2015*. Norges Bank. [https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2558040/aktuell\\_kommentar\\_3\\_2015.pdf](https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2558040/aktuell_kommentar_3_2015.pdf)
- Norges Bank. (2016). *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet 1/16*. Norges Bank. [https://www.norges-bank.no/contentassets/28a7f21533e74d0aa13e3ef888cae008/ppr\\_1\\_16.pdf?v=09032017123501](https://www.norges-bank.no/contentassets/28a7f21533e74d0aa13e3ef888cae008/ppr_1_16.pdf?v=09032017123501)
- Norges Bank. (2020). *Finansiell stabilitet 2020*. Norges Bank. [https://www.norges-bank.no/contentassets/b3eb84932f954041899b357b19a5259c/fs\\_finansiell\\_stabilitet\\_2020.pdf?v=10112020125951](https://www.norges-bank.no/contentassets/b3eb84932f954041899b357b19a5259c/fs_finansiell_stabilitet_2020.pdf?v=10112020125951)

- 
- Norges Bank. (2022). *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet 4/2022*. Norges Bank. [https://www.norges-bank.no/contentassets/70ab04a3dd3a450d8c8d41fa87b72fb1/ppr\\_4\\_2022\\_no.pdf?v=10012023090227](https://www.norges-bank.no/contentassets/70ab04a3dd3a450d8c8d41fa87b72fb1/ppr_4_2022_no.pdf?v=10012023090227)
- Norges Bank. (2023). *Finansiell stabilitet 2023-1*. Norges Bank. <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Publikasjoner/Finansiell-stabilitet---rapport/2023-1-finansiell-stabilitet/>
- NOU 2023:3. (2023). *Mer av alt – raskere*. Olje- og energidepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/5f15fcecae3143d1bf9cade7da6afe6e/no/pdfs/nou202320230003000dddpdfs.pdf>
- Palazzo, B., & Yamarthy, R. (2022). Credit risk and the transmission of interest rate shocks. *Journal of Monetary Economics*, 130, 120–136. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2022.06.004>
- Statistisk sentralbyrå. (2021, 12. mars). *Økonomisk utsyn over året 2020*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/448431?ts=17863d2f910>
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Økonomiske analyser 4/2022*. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/okonomiske-analyser/okonomiske-analyser-4-2022/\\_/attachment/inline/5dde8649-9f17-4b57-b413-7678f0e2a804:4ceca274de56a160a3181f884c2c6d65c7099812/OA2022-4.pdf](https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/okonomiske-analyser/okonomiske-analyser-4-2022/_/attachment/inline/5dde8649-9f17-4b57-b413-7678f0e2a804:4ceca274de56a160a3181f884c2c6d65c7099812/OA2022-4.pdf)
- Statistisk sentralbyrå. (2024, 10. juni). *KPI opp 6,8 prosent siste tolv måneder*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen/artikler/kpi-opp-6-8-prosent-siste-tolv-maneder>
- Statistisk sentralbyrå. (u.å.). *Arbeidsledighet i Norge*. Arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/arbeidsledighet-i-norge>
- Statistisk sentralbyrå. (2020). *Endelig nasjonalregnskap 2018 for produksjon og verdiskaping*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og->

[konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/endelig-nasjonalregnskap-2018-for-produksjon-og-verdiskaping](#)

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2012). *Introduction to Econometrics* (3. utg.). Pearson. ISBN 978-1-4082-4433-1.

Sundaresan, S. (2009). *Fixed Income Markets and Their Derivatives* (3. utg.). Academic Press. ISBN 978-0-12-370471-9.

Winje, P. (2018, 22. mai). *Hva ligger bak oppgangen i oljeprisen siden januar 2016?*. Bankplassen – Norges Bank blogg. <https://www.norges-bank.no/bankplassen/arkiv/2018/hva-ligger-bak-oppgangen-i-oljeprisen-siden-januar-2016/#:~:text=Oljeprisen%20er%20mer%20enn%20doblet,dollar%20fatet%2C%20se%20figur%201>.

Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (5. utg.). South-Western, Cengage Learning.

---

## **Erklæring om bruk av KI-verktøy i arbeidet med denne masteroppgaven**

Navn (og versjon) av KI-verktøyet: ChatGPT, 4.0

Formålet med bruken av verktøyet: ChatGPT ble brukt til ide-generering, koder for datanalyse, samt forbedring av språk og struktur for å sikre klarhet og profesjonalitet i teksten.

Vi er klar over at vi er ansvarlig for alt innhold i denne masteroppgaven, inkludert de deler der KI-verktøy er benyttet. Vi har ansvar for at oppgaven følger etiske regler for personvern og publisering.

## 10. Appendix

### 10.1 Kjennetegn ved obligasjonene

Analysen benytter nøkkelvariablene pris, kreditturasjon, rentedurasjon, kredittmargin og risikofri rente for å beskrive og sammenligne forskjellene mellom obligasjoner med fast og flytende rente. Disse variablene utgjør et sentralt rammeverk for å forstå obligasjonenes egenskaper og hvordan de påvirkes av markedsforhold.

Hele delkapittelet baserer seg på data og analyser fra Nordic Bond Pricing (2024). Det vil redegjøres for hvordan NBP har utledet de ulike variablene, inkludert de beregningsmetodene og forutsetningene som ligger til grunn. Gjennomgangen bidrar til å gi en klar og konsis forståelse av datagrunnlaget som danner grunnlag for den videre analysen.

#### 10.1.1 Pris-Avkastning forhold

Avkastning til forfall, eller internrente, refererer til den forventede avkastningen på en obligasjon, under forutsetning av at den holdes til forfall. Dette innebærer at alle kuponger og hovedstolen betales, og at kupongene reinvesteres til samme avkastning. Pris-Avkastning-forholdet defineres ut ifra følgende formel:

$$P = \frac{C \frac{v^N - v}{v - 1} + Rv^{N-1} + C_n}{1 + t_{sn}y_w} - AI \quad (10.1)$$

*Nordic Bond Pricing sin beregning av Pris-Avkastning forhold.*

*hvor:*

- $P$  er kursen på obligasjonen.
- $v$  er periodisert diskonteringsfaktor
- $w$  er frekvensen av kupongbetalinger per år.
- $y_w$  er periodisert diskontering (diskontering per kupongperiode).
- $R$  er hovedstolen til obligasjonen.

- 
- $C$  er obligasjonens kupong, eller antatt kupong for obligasjoner med flytende rente.
  - $C_n$  er nåværende kupong. For FRN er dette siste rentjustering pluss margin.
  - $AI$  er påløpt rente
  - $t_{sn}$  er periodelengde, målt i år, til første kommende kupongutbetaling (stub).
  - $N$  er antall gjenværende kupongperioder fram til forfall.

Avkastning kan ikke beregnes eksplisitt, siden ligningen er ikke-lineær, men estimeres numerisk ved hjelp av optimering. For obligasjoner med flytende rente baseres kupongene på siste observerte rentjustering pluss kontraktsfestet margin.

### 10.1.2 Risikofri rente

I vårt datasett varierer den risikofrie renten avhengig av obligasjonstypen. Disse rentene reflekterer markedets forventninger til rentenivåer, men har ulike egenskaper som påvirker prisfølsomheten og risikoen forbundet med de to obligasjonstypene.

#### *Obligasjoner med fast rente: 3-års swaprente*

For obligasjonene med fast rente i vårt datasett er 3-års swaprente den underliggende referanserenten som benyttes for diskontering av fremtidige kontantstrømmer.

#### *Obligasjoner med flytende rente: Tremåneders NIBOR*

I vårt datasett benyttes tremåneders NIBOR som referanserente for obligasjonene med flytende rente.

### 10.1.3 Kredittmargin

En obligasjons kredittmargin representerer den kreditt- og likviditetspremien som tilsvarer obligasjonens kurs. Denne premien reflekterer marginpåslaget eller -avslaget i forhold til en referanserente som fastsetter kursen. Alternativt kan en gitt kurs implisere en beregnet kredittmargin. I henhold til vanlige markedspraksiser oppgis kredittmargin i forhold til obligasjonens definerte referanserente eller i forhold til den diskonteringskurven som er mest relevant i det aktuelle markedet for obligasjonens valuta. Avhengig av obligasjonens kupongstruktur gjelder følgende:

<b>Flytende kupong</b>	Kredittmargin beskrives som nøkkeltallet "diskontert margin". Dette er marginen over den gjeldende referanserenten (3M NIBOR), som fastsetter kursen. For obligasjoner som er kursnoterte, beregnes kredittmargin som den diskonterte marginen som samsvarer med kursen.
<b>Fast kupong</b>	Kredittmargin beskrives her som nøkkeltallet "Z-spread". Z-spread refererer til en flat margin som legges til den relevante nullkupongkurven for å diskontere de faste kontantstrømmene som er spesifisert i obligasjonskontrakten.

For obligasjoner med flytende rente fastsettes prisen gjennom forholdet mellom pris og avkastning, som beskrevet ved Formel 10.1: Pris - Avkastning forhold. Kupongen C fastsettes ved å legge den kontraktsfestede marginen til den siste observerte referanserenten. Diskonteringsfaktorene beregnes ved bruk av samme formel, der renten  $y_w$  reflekterer siste observerte rentefastsettelse pluss diskontert margin. Diskontert margin beregnes ved samme metode som for avkastning, gitt en spesifikk pris. Alternativt kan formelen brukes for å finne prisen, gitt en oppgitt diskontert margin (prisingspread for FRN). For obligasjoner med fast kupong benyttes nullkupongkurver som er avledet fra referanserenten NIBOR 3M.

#### 10.1.4 Durasjon

Durasjon refererer til standard Macaulay-durasjon, som brukes til å måle den vektete tiden til forfall for en obligasjon. Dette nøkkeltallet fungerer som et sensitivitetsmål for hvordan prisen på en obligasjon påvirkes av endringer i avkastning. Standard Macaulay-durasjon kan uttrykkes matematisk som:

$$D_{Mac} = \frac{-\frac{dP}{dy}}{P_{full}} \left(1 + \frac{Y}{F}\right) \quad (10.2)$$

hvor:



- $D_{Mac}$  er Macaulay-durasjon
- $-\frac{dP}{dY}$  er den deriverte av funksjonen som beskriver pris-avkastning forholdet.
- $P_{full}$  er summen av nåverdien av obligasjonens kontantstrømmer.
- $Y$  er avkastning til forfall eller yield-to-maturity.
- $F$  er kupongfrekvens per periode (for eksempel årlig, halvårlig, kvartalsvis).

Macaulay-durasjon kan spesifiseres mer eksplisitt ved å bruke Formel 1, som beskriver sammenhengen mellom pris og avkastning. Dette er relevant i sammenheng med modifisert durasjon, som er en videreføring av dette konseptet. Modifisert durasjon er et nøkkeltall som uttrykker den deriverte av prisen med hensyn til avkastning, delt på prisen som beregnet med Formel 1.

### 10.1.5 Modifisert durasjon

Modifisert durasjon (ModDuration) er, i likhet med Macaulay-durasjon, et mål på sensitiviteten til en obligasjons prisendring med hensyn til endringer i avkastning. For modifisert durasjon gjelder følgende matematiske sammenheng:

$$D_{mod} = \frac{D_{Mac}}{1 + \frac{Y}{K}} \quad (10.3)$$

*Nordic Bond Pricing sin beregning av Modifisert durasjon*

hvor:

- $D_{Mac}$  er Macaulay-durasjon
- $Y$  er yield-to-maturity.
- $K$  er kupongfrekvens.

Modifisert durasjon representerer et annet sensitivitetsmål som reflekterer hvordan prisen på en obligasjon endrer seg når avkastning endres med en gitt margin. Siden avkastning er et avkastningsmål basert på spesifikke forutsetninger om at kupongbetalinger reinvesteres til samme rente, hensyntar ikke dette nøkkeltallet terminstrukturen i markedsrenter.

Sensitivitetsmålet gir en vurdering av forholdet mellom pris og rente, der renten er definert som avkastning i Formel 10.1: Pris - Avkastning forhold. I motsetning til standard Macaulay-durasjon, har modifisert durasjon en direkte matematisk forbindelse til det pris-avkastning-forholdet, som formelt uttrykkes ved derivasjon av Formel 10.1. Dette gjør modifisert durasjon spesielt egnet som et mål for prisleisomhet i markedsanalyser av obligasjoner.

### 10.1.6 Kredittdurasjon

Kredittdurasjon beskriver sensitiviteten til en obligasjons pris i forhold til en endring i prisingens kredittmargin for den aktuelle obligasjonen. Prisingens kredittmargin følger de konvensjonene som gjelder for obligasjonen, og dette nøkkeltallet reflekterer således hvordan prisen på en obligasjon påvirkes av endringer i kredittmarginen. Avhengig av kupongstrukturen gjelder følgende:

Kupong	Kredittdurasjon
Flytende	Sensitiviteten beregnes som en funksjon av endringer i diskontert margin (DM-durasjon).
Fast	Sensitiviteten beregnes som en funksjon av endringer i Z-kredittmargin (Z-kredittmargin-durasjon).

Tabell 11:

For obligasjoner med flytende rente beregnes kredittdurasjon med samme metodikk som for Durasjon og Modifisert Durasjon, men her er endringen i pris numerisk tilnærmet som:

$$\frac{dP}{dY} \approx \frac{P(+\Delta Y) - P(\Delta Y)}{2\Delta Y} \quad (10.4)$$

*Nordic Bond Pricing sin numeriske metode for å estimere prisendring, der prisingsfunksjon er gitt ved Formel 10.1, Pris-Yield forhold.*

hvor:

- $P$  er obligasjonens kurs.
- $\frac{dP}{dY}$  er den deriverte av funksjonen som beskriver pris-avkastning forholdet.
- $\Delta Y$  er endring i yield gitt ved en endring i den flytende obligasjons prisings-parameter *Diskontert Margin*.

Her representerer ( $\pm\Delta Y$ ) en endring, henholdsvis opp eller ned, i avkastning, der endringen er spesifikk for obligasjonens prisingparameter Diskontert Margin.

For obligasjoner med fast rente benyttes en tilsvarende tilnærming, men prisingen er basert på endringer i Z-kredittmargin. Dette kan uttrykkes som:

$$D_z \approx \frac{\frac{P_{cf}(+\Delta Z) - P_{cf}(-\Delta Z)}{2\Delta Z}}{P_{full}} \quad (10.5)$$

*Nordic Bond Pricing sin beregning av kredittdurasjon.*

Hvor:

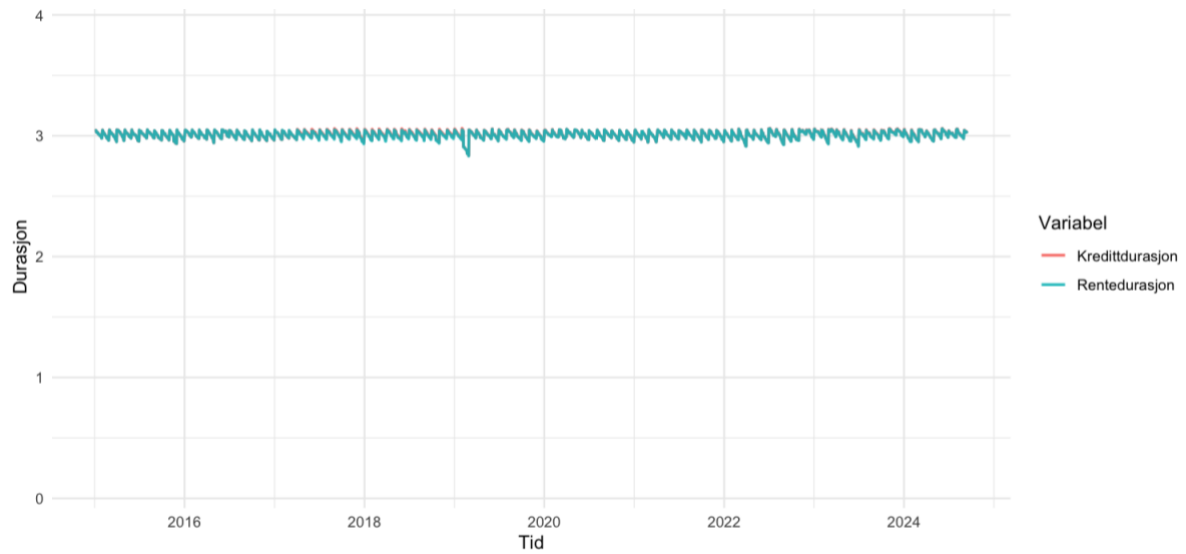
- $P_{full}$  er summen av obligasjonens kontantstrøm nåverdi
- $\Delta Z$  er endring i Z-spread
- $P_{cf}$  er en mer omfattende prisingsformel enn den som er presentert i *Formel 10.1: Pris-Avkastning forhold*, hvor det også tas hensyn til rentenes terminstruktur. For en obligasjon med fast rente vil Modifisert durasjon og kredittdurasjon i stor grad sammenfalle. Eventuelle avvik skyldes forutsetninger knyttet til terminstrukturen for renter.

For obligasjoner med flytende rente reflekterer Modifisert Durasjon sensitiviteten til endringer i referanserenten, mens Kredittdurasjon i større grad påvirkes av løpetiden til obligasjonen og tenderer til å være høyere. Denne kan derfor sammenlignes med sensitiviteten til avkastning eller Z-kredittmargin for obligasjoner med fast rente.

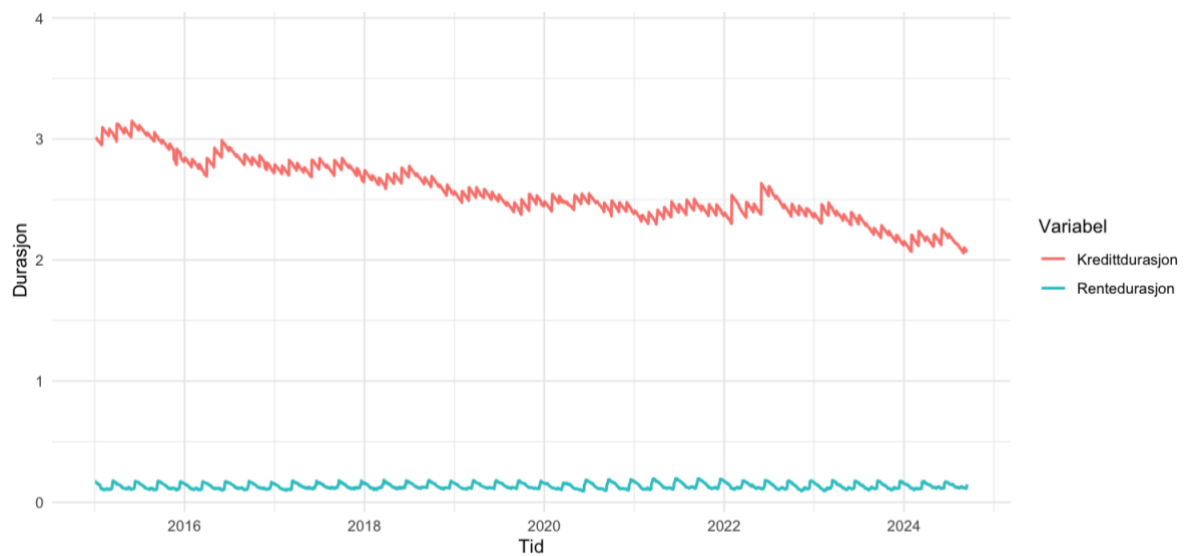
## 10.2 Deskriptiv statistikk for alle risikoklasser

Som et supplement til datakapittelet, hvor deskriptiv statistikk tar utgangspunkt i RM2, beskrives her

## 10.2.1 RM1



Figur 10.1: Utvikling i rentedurasjon og kredittdurasjon for obligasjoner med fast rente i RM1.



Figur 10.2: Utvikling i rentedurasjon og kredittdurasjon for obligasjoner med flytende rente i RM1.

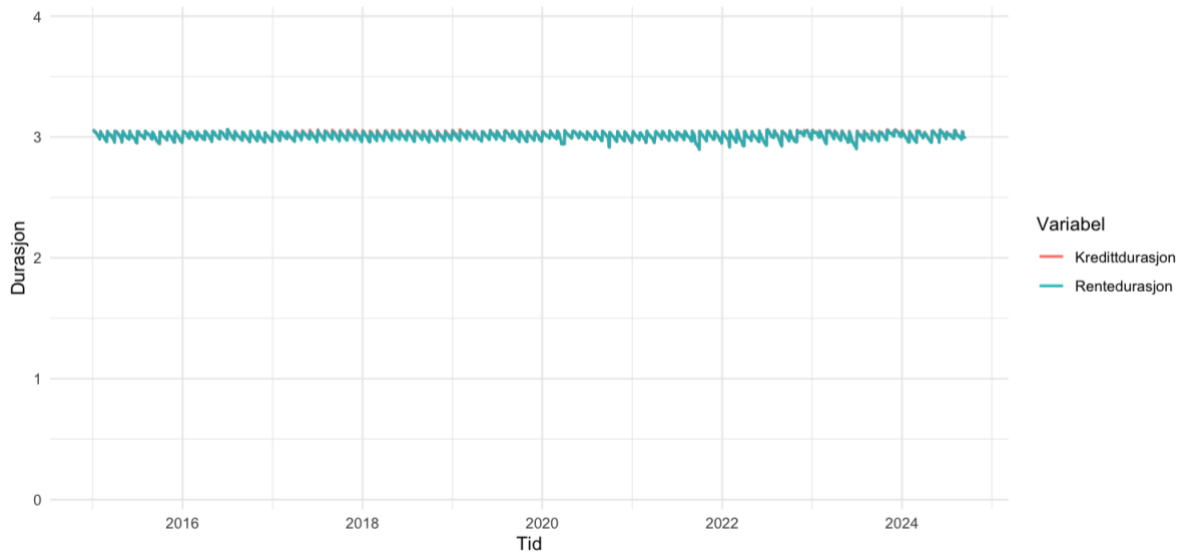


Figur 10.3: Utvikling i kredittmargin for både fast og flytende rente i RM1 over tid.

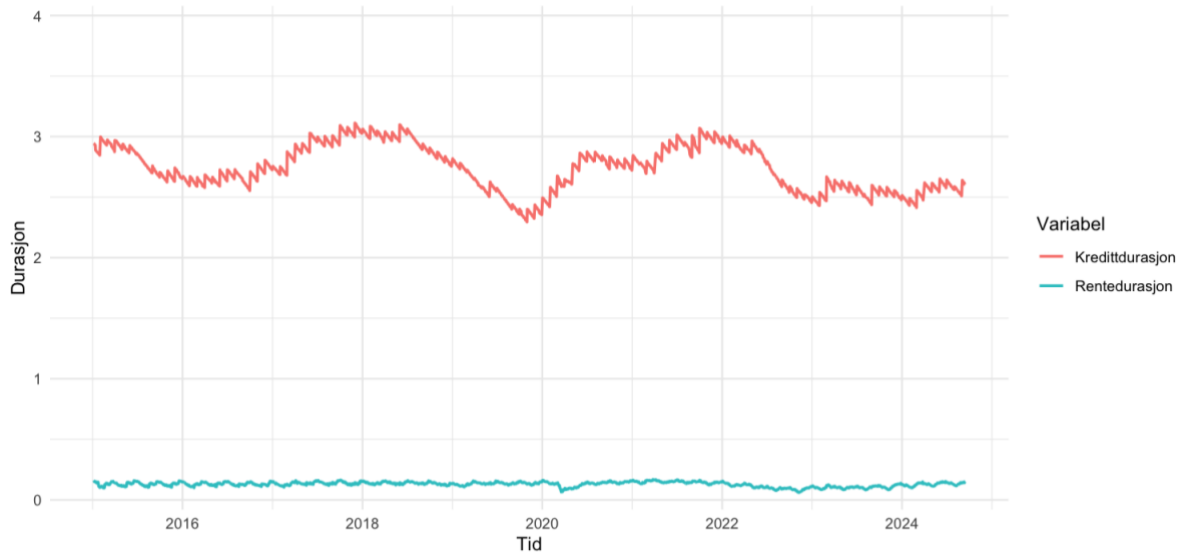


Figur 10.4: Viser utviklingen av renten (RF) for både fast og flytende rente i RM2 over tid.

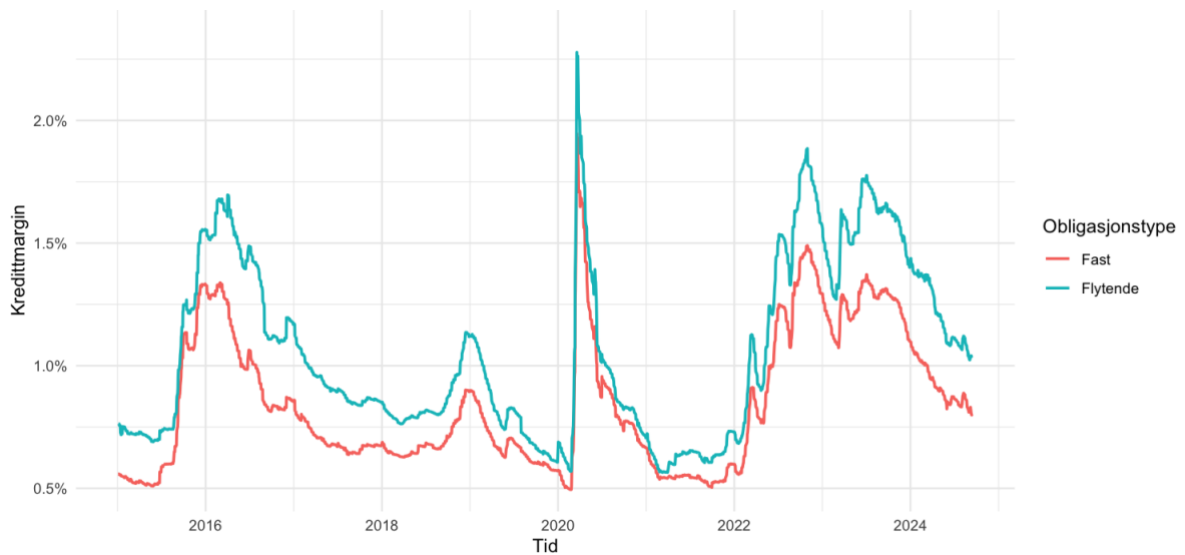
## 10.2.2 RM3



Figur 10.5: Utvikling i rentedurasjon og kreditturasjon for obligasjoner med fast rente i RM3.



Figur 10.6: Utvikling i rentedurasjon og kreditturasjon for obligasjoner med flytende rente i RM3.



Figur 10.7: Utvikling i kredittmargin for både fast og flytende rente i RM3 over tid.



Figur 10.7: Viser utviklingen av renten (RF) for både fast og flytende rente i RM2 over tid.