

Mari Nøvik, Ida Marie Leithe Olsen og
Sindre Sættem

Det norske og svenske obligasjonsmarkedet: Eksisterer den grønne premien?

En empirisk studie av risikopremien på
selskapsobligasjoner

Bacheloroppgave i samfunnsøkonomi

Veileder: Haakon Andreas Trønnes

Mai 2021



Mari Nøvik, Ida Marie Leithe Olsen og
Sindre Sættem

Det norske og svenske obligasjonsmarkedet: Eksisterer den grønne premien?

En empirisk studie av risikopremien på
selskapsobligasjoner

Bacheloroppgave i samfunnsøkonomi
Veileder: Haakon Andreas Trønnes
Mai 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på en treårig bachelorgrad i samfunnsøkonomi ved NTNU Fakultet for økonomi.

Vi ønsker å takke vår veileder, Haakon Andreas Trønnes, for alltid å være tilgjengelig og for å gi konstruktive tilbakemeldinger. En stor takk rettes dessuten til Ane Sjøbu for grundig språkvask i innspurten.

Eventuelle feil i oppgaven står for vår egen regning.

Mari Nøvik, Ida Marie Leithe Olsen, Sindre Sættem
Trondheim, 10. mai 2021

Sammendrag

Denne studien undersøker om investorer er villige til å godta lavere avkastning for miljømessige og sosiale fordeler. Sammenhengen mellom en «grønn merkelapp» på obligasjoner og denne merkelappens eventuelle effekt på avkastning i obligasjonsmarkedet evalueres ved hjelp av en multippel regresjonsmodell. Studien ser på børsnoterte norske og svenske selskapsobligasjoner. Ved en sammenligning av grønne obligasjoner med ikke-grønne obligasjoner med ellers samme finansielle struktur, er det funnet at investorer betaler en «grønn premie» på 34 basispunkter av årlig avkastning.

Abstract

This paper examines whether investors are willing to lose out on profit in exchange for environmental and social benefits. A multiple regression model is used to study the relationship between the “green label” on a bond, and its yield spread. The study examines corporate bonds in the Norwegian and Swedish markets. By comparing green bonds and non-green bonds otherwise equally structured, the study finds that investors pay a “green premium” of 34 basis points annually.

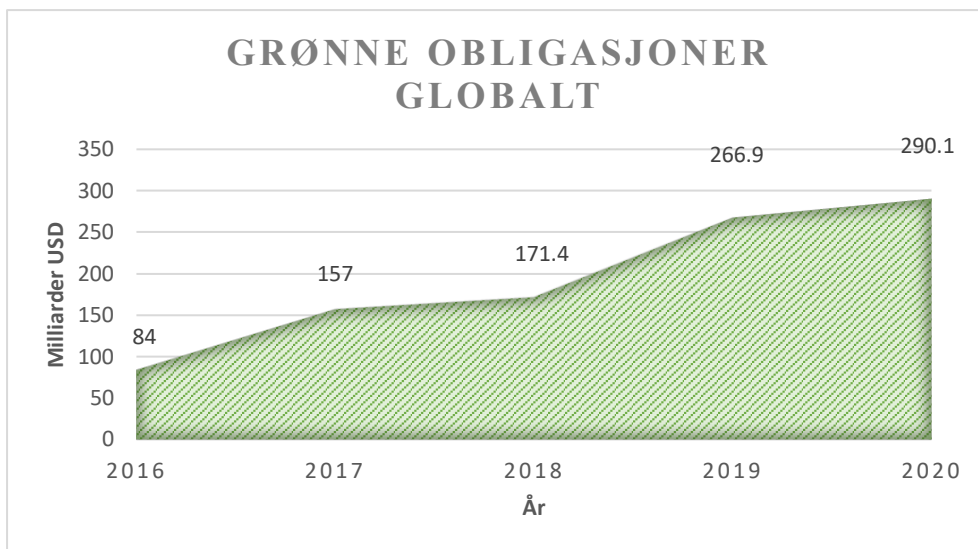
Innhold

1. Introduksjon.....	6
2. Litteraturgjennomgang.....	8
2.1 Innledning.....	8
2.2 Obligasjonsteori.....	8
2.2.1 Hva er en obligasjon?.....	8
2.2.2 Avkastning og risiko.....	9
2.2.3 Obligasjoners risiko.....	10
2.2.4 Risikofrie obligasjoner og risikopremie.....	11
2.2.5 Konvensjonell verdsettelse av obligasjoner: <i>yield to maturity</i>	12
2.3 Det grønne obligasjonsmarkedet.....	13
2.3.1 Hva er en grønn obligasjon?.....	13
2.3.2 Risikopremien på grønne obligasjoner.....	14
2.3.3 Risikoaspektet ved grønne obligasjoner.....	14
2.3.4 Ikke-finansielle fordeler.....	15
3. Metode og data.....	16
3.1 Innledning.....	16
3.2 Minste kvadraters metode (OLS).....	16
3.3. Hypotesetesting.....	18
3.3.1 Statistiske hypoteser.....	19
3.4 Teoretisk regresjonsmodell.....	19
3.4.1 Variabler.....	19
3.5 Innhenting, behandling og avgrensning av data.....	23
3.6 Deskriptiv statistikk.....	24
3.7 Forutsetninger.....	27
4. Resultater.....	33
4.1 Innledning.....	33
4.2 Lineær regresjon.....	33
5. Robusthet og kritikk.....	35
5.1 Innledning.....	35

5.2 Syntetiske observasjoner	35
5.3 Bruk av paneldata.....	36
5.4 Utelatte variabler	36
5.5 Tilfeldig utvalg i datasett.....	37
6. Diskusjon	37
6.1 Innledning.....	37
6.2 Konvensjonell finanst teori.....	38
6.3 Ikke-finansielle fordeler	39
7. Konklusjon.....	40
8. Kildeliste	42

1. Introduksjon

Aldri før har det vært utstedt et høyere volum grønne obligasjoner enn i 2020 (*figur 1*). Det grønne obligasjonsmarkedet i Norge og Sverige har i 2020 vokst raskere enn det øvrige obligasjonsmarkedet. Markedet hadde ved utgangen av 2020 et utestående volum på 16,5 milliarder euro (*figur 2*), som tilsvarer en økning på 43 prosent sammenlignet med 2019 (Nordic Trustee, 2020). Til tross for markant vekst i volum er det lite forskning på effekten «den grønne merkelappen» har i obligasjonsmarkedet.

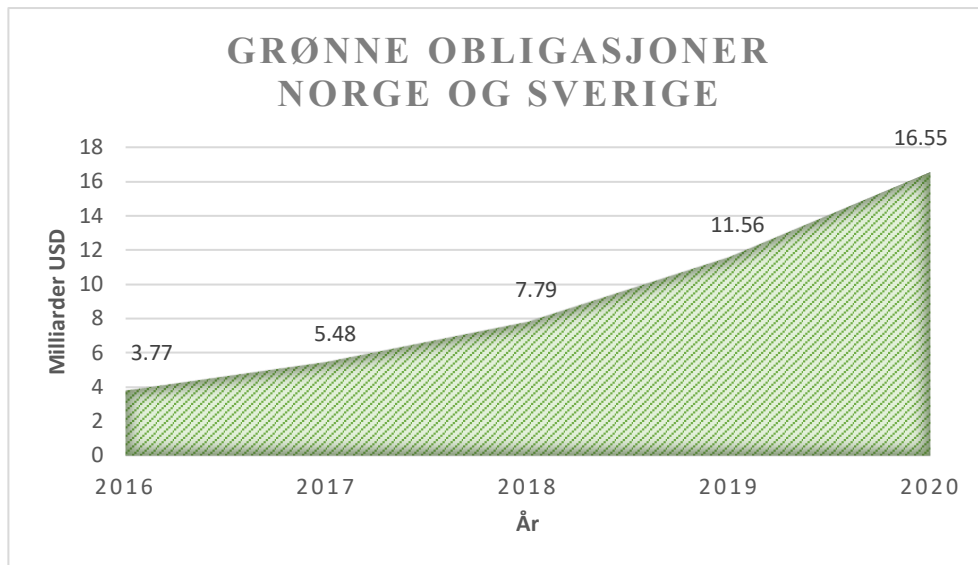


Figur 1: Årlig volum grønne obligasjoner utstedt mellom 2016 og 2020, sertifisert av Climate Bond Initiative (CBI). Tallene er oppgitt i milliarder dollar og er hentet fra CBI (2021).

I denne studien undersøkes avkastningsstrukturer på grønne og konvensjonelle obligasjoner i det norske og svenske obligasjonsmarkedet. Mer spesifikt betraktes det hvorvidt en grønn merkelapp har en effekt på avkastningen, målt i risikopremie, på selskapsobligasjoner i disse markedene.

Studien er motivert av den pågående debatten om at investorer er villige til å betale en «grønn premie» (godta lavere avkastning) på grønne obligasjoner sammenlignet med ellers finansielt like, konvensjonelle obligasjoner. Generelt viser en rekke tidligere studier at investorer verdsetter bærekraft og er villige til å betale for ikke-finansiell karakteristikk ved investeringsobjekter (Aase, 2018). Tidligere forskning peker på at det er høy etterspørsel etter grønne obligasjoner, til tross for at de gir lavere avkastning sammenlignet med ikke-grønne konkurrenter (Baker et al., 2018; Ehlers & Packer, 2017; Nanayakkara & Colombage, 2019; Zerbib, 2017).

Samtidig viser andre studier at dette ikke nødvendigvis er tilfellet. Flere har funnet at det ikke eksisterer noen form for grønn premie, men heller at grønne og ikke-grønne obligasjoner er nærmest perfekte substitutter (Hachenberg & Schiereck, 2018; Karpf & Mandel, 2017; Larcker & Watts, 2019).



Figur 2: Utvikling av utestående beløp i det norske og svenske grønne obligasjonsmarkedet, 2016 – 2020. Tall oppgitt i milliarder og hentet fra Nordic Trustee (2020).

Med bakgrunn i det globale taktskiftet mot grønn omstilling og den hurtige veksten i det norske og svenske grønne obligasjonsmarkedet finner vi det aktuelt å undersøke om den grønne premien eksisterer i disse markedene.

Studien er strukturert i fire hoveddeler. Først vil studiens teoretiske rammeverk presenteres, før den empiriske tilnærmingen gjøres rede for. Deretter tar studien for seg resultatene, før metodens svakheter belyses. Til slutt diskuteres studiens funn i lys av relevant teori.

1.2 Problemstilling

En eventuell sammenheng mellom grønn merkelapp og avkastning i det norske og svenske obligasjonsmarkedet vil undersøkes gjennom følgende problemstilling:

Påvirker den grønne merkelappen risikopremien på selskapsobligasjoner i Norge og Sverige?

2. Litteraturgjennomgang

2.1 Innledning

I dette kapitlet presenteres relevant litteratur. Først vil obligasjonsteori legge grunnlaget for studien. Deretter redegjøres det for relevant eksisterende litteratur om det grønne obligasjonsmarkedet. Merk at den tilgjengelige litteraturen på dette feltet er preget av at grønne finansielle instrumenter er en nyvinning i det globale kapitalmarkedet.

2.2 Obligasjonsteori

2.2.1 Hva er en obligasjon?

Bredt definert er en obligasjon et gjeldsbrev utstedt av en låntaker som forplikter seg til å tilbakebetale kjøper til et gitt tidspunkt (Bodie et al., 2017, s. 426).

Obligasjoner er en viktig aktivaklasse i kapitalmarkedet. Et selskap kan skaffe seg finansering ved å utstede obligasjoner, og både større virksomheter og det offentlige benytter seg av dette. Samtidig er obligasjoner en kilde til investering for utlåner ved at denne markedsaktøren vil motta flere rentebetalinger og dessuten det pålydende beløp ved obligasjonens forfall (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 123).

Det er sentralt å skille mellom primær- og sekundærmarkedet i obligasjonsmarkedet. Primærmarkedet er markedet hvor obligasjonene opprinnelig utstedes. Når obligasjonene først er utstedt, kan de selges videre i sekundærmarkedet (Fabozzi, 2010, s. 9).

2.2.1.1 Kupongobligasjoner

Kupongobligasjoner er av de mest vanlige obligasjonstypene. Slike obligasjoner fungerer ved at en som investor mottar en renteutbetaling på års- eller halvårsbasis (kupong), i tillegg til pålydende ved obligasjonens forfall (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 89).

Kupongobligasjonene kan videre ha både fast og flytende rente. Ved flytende rente vil kuponginnbetalingene variere over løpetiden til obligasjonen. Innbetalingene til investor baserer seg på en fast margin over flytende rente, for eksempel NOWA. En slik avtale vil redusere renterisiko for investor (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 93), hvilket omtales videre i de neste kapitlene. Ved fast kupongrente vil månedlig innbetaling til investor være bestemt ved

utstedelse. Under en slik avtale vil sentrale makroøkonomiske størrelser påvirke obligasjonens kurs i mye større grad (Fabozzi, 2010, s. 13).

Denne studien behandler kupongobligasjoner med både fast og flytende kupongrente.

2.2.1.2 Selskapsobligasjoner

Selskapsobligasjoner er obligasjoner utstedt av ikke-offentlige institusjoner (Fabozzi, 2010, s. 156). Ved henvisning til obligasjoner i denne studien er det – hvor annet ikke er spesifisert – selskapsobligasjoner som menes.

2.2.2 Avkastning og risiko

Samspillet mellom en rekke faktorer avgjør avkastningen på en obligasjon. Disse faktorene har å gjøre med alt fra spesifikk obligasjonskarakteristikk til verdensøkonomiens utvikling (Fabozzi, 2010, s. 95). Litteraturen legger imidlertid vekt på at dynamikkene som styrer tilbud og etterspørsel – og dermed avkastning – i det aggregerte obligasjonsmarkedet, i stor grad kan knyttes til risikobegrepet.

Risiko defineres i finanst teori som sannsynligheten for at utfallet av en investering avviker fra forventningen (Penman, 2010, s. 657). Generelt peker finanst teori på at jo større sannsynlighet det er for at avkastningen på en investering avviker fra forventet avkastning, jo høyere risikoprofil har investeringen. En investor som tar risiko, vil alltid kreve relativt høyere avkastning: Risiko øker investorens avkastningskrav på investeringen (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 129).

Fra et konvensjonelt finanst teoretisk ståsted, og under forutsetning av perfekt markedseffektivitet, vil prisen på et finansielt instrument være satt slik at forventet avkastning reflekterer avkastningskravet for risiko (Penman, 2010, s. 659). Slik er det imidlertid ikke i virkeligheten, og det er ytterst sjelden at disse samsvarer fullstendig (Penman, 2010, s. 660). Det er heller feilprisingen, eller arbitrasjemulighetene, investorer prøver å identifisere. Fra dette perspektivet er det for investorer essensielt å forstå hvilke risikofaktorer som gjør seg gjeldende i obligasjonsmarkedet.

Litteraturen deler gjerne risiko inn i systematisk risiko og idiosynkratisk risiko (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 130), hvorav de to til sammen utgjør faktisk risiko i et finansielt instrument.

2.2.2.1 Systematisk risiko

Systematisk risiko, eller markedsrisiko, er definert som risiko som er felles for alle finansielle instrumenter. Dette kan eksempelvis være risiko knyttet til konjunkturedringer, finansielle ubalanser, renteendringer, finanskriser eller lignende (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 124). Risiko av slik makroøkonomisk art vil videre alltid være til stede i et marked (Bodie et al., 2017, s. 431).

2.2.2.2 Idiosynkratisk risiko

Idiosynkratisk risiko er risiko en kan knytte til et spesifikt finansielt instrument heller enn det øvrige markedet (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 124). Dette kan eksempelvis være kredittvurderingen til et utvalgt selskap, eller at en spesifikk obligasjon er prissensitiv på grunn av usikkerhet rundt prosjektet den skal finansiere.

Fra et finansteoretisk ståsted er det en sentral innsikt at porteføljediversifisering kan eliminere all idiosynkratisk risiko for en investor, gitt at investeringene er godt nok fordelt. En klarer derimot ikke å diversifisere bort systematisk risiko (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 124).

2.2.3 Obligasjoners risiko

Selskapsobligasjoner regnes av aktørene i finansmarkedet som sikrere investeringsobjekter enn for eksempel aksjer (Bodie et al., 2017, s. 432), men innehar likefullt risikoaspekter en investor må vurdere. Fordi en ved investering i en obligasjon får utbetalt store deler av beløpet ved forfall, hevder mange kilder at det er spesielt stor risiko for mislighold av selve avtalen (Bodie et al., 2017, s. 431). Dette omtales som kredittrisiko, og denne øker jo lengre tid det er til obligasjonens forfall (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 104). Det er større sannsynlighet for at et selskap går konkurs i løpet av 30 år, enn i løpet av to år.

I tillegg argumenteres det for at likviditetsrisiko er høyst tilstedeværende i obligasjoner (Bodie et al., 2017, s. 432). Investorer verdsetter likviditet i et finansielt instrument fordi det betyr at det kan omsettes i sekundærmarkedet både raskere og til lavere transaksjonskostnader (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 129). Likviditetsrisiko gjør seg spesielt synlig om en sammenligner posisjonering i obligasjoner med alternativer. Obligasjoner regnes eksempelvis som mindre omsettelige enn for eksempel aksjer (Bodie et al., 2017, s. 432). Noen obligasjoner er videre mindre omsettelige enn andre obligasjoner, og dette aspektet tar investorer høyde for når avkastningskravet avgjøres.

Også renterisiko beskrives av Bodie et al. (2017, s. 435) som svært sentral i obligasjonsmarkedet. Det bør merkes at obligasjoner, i likhet med renteinstrumenter for øvrig, er karakterisert ved en invers sammenheng mellom kursen på obligasjonen og den effektive markedsrenten. Dersom eksempelvis rentenivået i markedet stiger, vil kursen på obligasjonen falle, og vice versa (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 126). Dette betyr i praksis at dersom en investor selger en obligasjon før den forfaller, vil en økning i markedsrenten i løpet av perioden føre til tap, alt annet likt. Også her gjør tidsperspektivet seg gjeldende: Jo lengre tid det er til en obligasjon forfaller, jo større sannsynlighet er det for endringer i markedsrenten. Sett fra dette perspektivet er obligasjoner med fast rente finansielle instrumenter som er svært sensitive overfor endringer i sentrale makroøkonomiske størrelser, eller systematisk risiko.

Mer spesifikt oppsummerer Fabozzi (2010, s. 6) at det er stor sannsynlighet for at en som investerer i selskapsobligasjoner, utsetter seg for én eller flere av følgende risikoelementer:

1. kredittrisiko
2. likviditetsrisiko
3. renterisiko
4. inflasjonsrisiko
5. valutarisiko
6. volatilitetsrisiko
7. reinvesteringsrisiko
8. *call*-risiko
9. risiko-risiko

Hva dette viser, er at markedsaktørene tar hensyn til en rekke risikoelementer når avkastningskravet til obligasjoner fastsettes. I denne studien vil flere av de ovennevnte risikoelementene diskuteres videre under utforming av regresjonsmodellen, og de vies derav ikke mer oppmerksomhet i dette kapittelet.

2.2.4 Risikofrie obligasjoner og risikopremie

Ingen finansielle instrumenter er reelt risikofrie (Bodie et al., 2017, s. 165), men obligasjoner utstedt av den amerikanske stat regnes i praksis som risikofrie av det globale kapitalmarkedet. Dette blant annet fordi slike obligasjoner er garantert av den amerikanske stat, og de er dermed fratatt kredittrisiko. Minimumsrenten investorer godtar på kortsiktige amerikanske

statsobligasjoner, kalles gjerne markedsrenten og er i praksis en referanserente i absolutt alle finansmarkeder (Fabozzi, 2010, s. 96).

Avkastningen på selskapsobligasjoner finnes gjerne ved å sammenligne en spesifikk obligasjon med en amerikansk statsobligasjon med samme tid til forfall. Forskjellen mellom de to instrumentene som sammenlignes, kalles risikopremie og reflekterer den additive risikoen investorer utsetter seg for ved å investere i et verdipapir som ikke er utstedt av den amerikanske stat (Fabozzi, 2010, s. 95). Fra et teoretisk ståsted må det foreligge en positiv risikopremie for at investorer skal være villige til å investere i andre obligasjoner enn de risikofrie (Bodie et al., 2017, s. 128).

I denne studien omtales dermed risikopremie som:

Risikopremie = avkastningen på spesifikk obligasjon – avkastningen på en statsobligasjon med samme tid til forfall

Det antas dessuten, slik litteraturen også ofte gjør (Fabozzi, 2010, s. 97), at selskapsobligasjonene sammenlignes med såkalte *on the run*-statsobligasjoner, hvilket er de nyligst utstedte sammenlignbare statsobligasjonene.

2.2.5 Konvensjonell verdsettelse av obligasjoner: *yield to maturity*

Avkastningen til et hvilket som helst finansielt instrument er renten som vil sette nåverdien av kontantstrømmene fra investeringen lik prisen på investeringen (Fabozzi, 2010, s. 35).

Avkastningen til en obligasjon blir oftest funnet ved hjelp av *yield to maturity* (YTM). Dette er et konvensjonelt, men mye brukt mål på avkastningen en obligasjon vil generere (Hubbard & O'Brien, 2011, s. 93).

For en årlig kupongobligasjon kan en finne YTM ved følgende ligning:

$$P = \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots + \frac{C}{(1+y)^n} + \frac{M}{(1+y)^n}$$
$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{M}{(1+y)^n}$$

hvor:

P = prisen på obligasjonen

C = halvårlig kupongrente

M = pålydende

n = antall perioder

y = YTM

Ved å løse ligningen for y finnes årlig avkastning, målt ved YTM, på en kupongobligasjon. Differansen mellom YTM på en spesifikk obligasjon og renten på en amerikansk statsobligasjon med samme tid til forfall vil gi risikopremien brukt i denne studien.

2.3 Det grønne obligasjonsmarkedet

2.3.1 Hva er en grønn obligasjon?

Grønne obligasjoner er nylig utviklede finansielle instrumenter med spesifikke mål om å forbedre miljøet eller sosial velferd (Green Bonds Principles, 2018). Den første grønne obligasjonen ble utstedt i 2007 (Tang & Zhang, 2020), og markedet er i dag i enorm vekst (Nordic Trustee, 2020).

For at en obligasjon skal kunne kategoriseres som grønn, må den godkjennes av et sertifiseringsselskap. Et eksempel på et slikt selskap er Climate Bond Initiative (CBI). Det kreves dessuten en rapport fra en uavhengig tredjepart og i nordiske markeder leverer selskaper som Sustainalytics, CICERO, DNV GL og KPMG slike rapporter (Aase, 2018). Fordi grønne obligasjoner regnes som nyvinninger i finansmarkedene, argumenterer mye litteratur for at standardisering og rapportering av grønne obligasjoner er både utfordrende og kostbart (Zerbib, 2017). Nå er imidlertid *EU Green Deals* nye retningslinjer for grønne obligasjoner på vei inn i europeiske finansmarkeder, og det hevdes at dette vil endre det finansielle landskapet hva gjelder nettopp standardisering og sertifisering av grønne produkter (Green Bonds Principles, 2018). Retningslinjene er foreslått implementert i Norge i løpet av 2021, skriver Finans Norge på sine nettsider (Finans Norge, 2021).

Per i dag er det imidlertid slik at bortsett fra hva kapitalen brukes til, er grønne obligasjoner identiske med de ikke-grønne obligasjonene hva gjelder finansiell struktur, skriver Karpf og Mandel (2018). De inngår dermed i klassen av obligasjoner med tematisk karakter (Mathews

& Kidney, 2012). Gitt at det stemmer, bør det være samme etterspørsel rettet mot grønne obligasjoner som ikke-grønne konkurrenter. Fra dette perspektivet vil ikke den grønne merkelappen være av betydning for avkastningen, mener Karpf og Mandel (2018).

2.3.2 Risikopremien på grønne obligasjoner

En rekke tidligere forskning finner imidlertid en lavere risikopremie på grønne obligasjoner sammenlignet med ellers finansielt identiske konkurrenter. En av de mer siterte artiklene på feltet er av Zerbib (2017). Han finner i gjennomsnitt en negativ risikopremie på åtte basispunkter mellom et utvalg på 135 grønne obligasjoner globalt og tilsvarende syntetiske konvensjonelle obligasjoner. Videre fant Karpf og Mandel (2018) samme sammenheng i markedet for obligasjoner utstedt av amerikanske myndigheter, med en forskjell i risikopremie mellom grønne og konvensjonelle obligasjoner på 23 basispunkter. Baker et al. (2018) finner i sin studie en grønn premie på seks basispunkter i det amerikanske markedet, og Nanayakkara og Colombage (2019) finner en forskjell på 63 basispunkter på globalt nivå. Samtidig peker noen studier på at den grønne premien ikke eksisterer, og at grønne og konvensjonelle obligasjoner kan betraktes som perfekte substitutter (Hachenberg & Schiereck, 2018; Larcker & Watts, 2019).

Det er altså ikke konsensus i litteraturen hva angår om den grønne premien eksisterer. Samtidig er feltet under utvikling, og stadig flere publikasjoner ser nærmere på forholdet mellom grønne og konvensjonelle obligasjoners risikopremie. Det argumenteres likevel for at det er lite forskning på feltet sammenlignet med den store interessen markedet har for disse finansielle instrumentene.

2.3.3 Risikoaspektet ved grønne obligasjoner

Det er heller ikke konsensus i litteraturen hva gjelder forklaringer på hvorfor grønne obligasjoner noen ganger gir lavere risikopremie enn sine konvensjonelle konkurrenter. Nanayakkara og Colombage (2019) er av dem som har funnet en lavere risikopremie på grønne obligasjoner. De mener at bakgrunnen for den grønne premien ligger i at investorer anser risikoen tilknyttet de grønne obligasjonene som lavere sammenlignet med tilsvarende konvensjonelle obligasjoner. Löffler et al. (2021) drar dette standpunktet videre når de hevder at noe av grunnen til at markedet anser grønne obligasjoner som mindre risikable, er at de går gjennom en tredjepartsvurdering, som øker transparens og derav minsker kredittrisiko.

Den senere tiden er det dessuten blitt stadig mer konsensus rundt det at konvensjonelle obligasjoner er forbundet med en viss klimarisiko. Dawuda (2020) argumenterer for at selskaper er utsatt for spesielt to typer risiko som kommer som konsekvens av at verden har et uttalt mål om å være et nullutslippssamfunn innen 2050. Disse er:

- 1) *Regulatorisk klimarisiko*. Dette er risiko knyttet til regulatoriske endringer som myndighetene foretar i omstillingen til lavutslippssamfunn, og kan eksempelvis være skatter på klimagasser.
- 2) *Fysisk klimarisiko*. Dette er risiko av fysisk art, slik som det faktum at flere områder blir utsatt for ulike typer klimahendelser. Selskaper som opererer i områder hvor det eksempelvis er større sjanse for ekstremvær eller oversvømmelser, er mer utsatt for en slik type klimarisiko.

Grønne obligasjoner hevdes å være mindre utsatt for klimarisiko, og Löffler et al. (2021) mener at dette er noe av grunnen til lavere risikopremie på slike instrumenter. De argumenterer imidlertid også for at grønne obligasjoner kan innebære mer spesifikke risikoer knyttet til ny teknologi og mye eksperimentering, og at dette heller kan øke risikopremien på slike instrumenter.

2.3.4 Ikke-finansielle fordeler

Li et al. (2020) undersøker den økte interessen for grønne investeringsformer og hvordan ikke-finansielle faktorer kan rettferdiggjøre en grønn premie. I tillegg til å overveie risikoelementene ved investeringen, mener de at investorer i grønne obligasjoner er opptatt av ikke-finansielle faktorer som klima og sosial velferd.

Dette stemmer overens med funnene til Tang og Zhang (2020). De diskuterer at den lavere avkastningen grønne obligasjoner genererer sammenlignet med konvensjonelle konkurrenter, ikke medfører redusert etterspørsel etter disse produktene, og at dette ikke stemmer overens med markedsaktørers antatte rasjonalitet. Dette hevder de blant annet kommer av at flere investorer ønsker å ha en grønn profil, og at grønne investeringer er en trend.

Li et al. (2020) poengterer også at grønn sertifisering av et prosjekt kan være like avgjørende som gode kredittvurderinger av obligasjonens utsteder, selv om dette får mye mindre

oppmerksomhet enn kredittvurderingene. Dette bygger opp under påstanden om at investorer flokker seg om grønne finansielle instrumenter fordi det er en trend i markedet.

Nanayakkara og Colombage (2019) trekker dessuten frem at den grønne merkelappen på obligasjonen gir insentiveffekter på både utsteders og investors omdømme: Utsteder realiserer bærekraftige prosjekter ved hjelp av grønne obligasjoner, samtidig som investor bidrar til bærekraftig utvikling og får diversifisert porteføljen sin med grønne instrumenter. Det at insentivene er så sterke på begge sider av handelen, vil bidra til å øke både tilbud og etterspørsel, som Den europeiske union tidligere har fastslått som den største flaskehalsen i det grønne obligasjonsmarkedet (European Union, 2016, sitert i Nanayakkara og Colombage, 2019).

3. Metode og data

3.1 Innledning

For å undersøke forholdet mellom risikopremien på grønne og konvensjonelle obligasjoner bygges en multippel regresjonsmodell. Den brukes til å gi empiriske antydninger på faktorer som påvirker risikopremien. I dette kapitlet redegjør vi for hvordan denne regresjonsmodellen er bygget opp, og oppgavens metodiske tilnærming til problemstillingen. Det argumenteres for hvilke variabler vi har valgt å inkludere i analysen, samt hvilke forutsetninger vi gjør for å kunne stole på resultatene analysen gir.

3.2 Minste kvadraters metode (OLS)

Denne studien undersøker empirisk om det eksisterer en sammenheng mellom en avhengig variabel, *risikopremie*, og en rekke kontrollvariabler. Den vanligste regresjonsmetoden å benytte for dette er det som på engelsk kalles *ordinary least squares* (OLS). Denne typen analyse gjør det mulig å eksplisitt kontrollere for flere ulike variabler som simultant påvirker en avhengig variabel (Wooldridge, 2019, s. 60). Slik kan en på en best mulig måte prøve å forklare virkeligheten.

OLS forutsetter at en har én avhengig variabel (Y), én eller flere uavhengige variabler (x_i) pluss ett feilledd (u). En generell multippel lineær regresjonsmodell fremstilles slik:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + u$$

Her er Y den avhengige variabelen, β_0 konstantleddet og x_i de forklarende variablene med sine respektive helningskoeffisienter β_i . Helningskoeffisientene er modellens estimat på endring i Y ved én enhet økning i tilhørende x , gitt at alle andre variabler holdes konstant.

u er feilleddet. Denne variabelen fanger opp støy. Det innebærer effekten av variabler som ikke er tatt med i analysen. I tillegg tar den hensyn til at ikke alle forhold i den virkelige verden er målbare. Feilleddet tolkes som differansen mellom den forventede verdien til Y og den faktiske verdien til Y (Wooldridge, 2019, s. 21).

For at det estimerte resultatet i denne modellen skal være brukbart og pålitelig, ligger imidlertid flere forutsetninger til grunn. Dette innebærer at:

- datautvalget er stort nok og tilfeldig utvalgt
- det er ingen perfekt multikollinearitet mellom uavhengige variabler
- feilleddet er homoskedastisk, normalfordelt og uavhengig

Disse forutsetningene kommenteres videre i kapittelet om forutsetninger.

Målet med analysen er altså å estimere en verdi for de ovennevnte parameterne β_i og u . Til nå sier dette oss likevel ikke noe om denne modellens kvalitet. For å måle dette får vi ut noen andre variabler fra regresjonsanalysen som vi kan bruke til å måle modellens validitet. Eksempelvis er R^2 et mye brukt mål. Dette tallet viser hvor stor del av variasjonen i Y modellen vår klarer å forklare (Wooldridge, 2019, s. 195). Den totale variasjonen (SST) kan deles inn i forklart variasjon (SSE) og uforklart variasjon (SSR). R^2 forteller hvor stor del av SST som er forklart:

$$R^2 = \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST}, \quad 0 < R^2 < 1$$

Ut fra denne formelen vil R^2 øke etter hvert som flere relevante variabler blir lagt til i modellen.

Som vi ser senere i studien, vil vi benytte oss av den nært beslektede, robuste regresjonsmodellen WLS som metode, heller enn den vanlige OLS-metoden. I hovedsak venter den robuste regresjonen utliggerer annerledes. Dette utgjør ikke noen forskjell for

estimatene på koeffisientene, men den gir justerte estimater på standardavvikene. Dette kommer vi tilbake til når vi diskuterer forutsetningene for modellens validitet.

3.3. Hypotesetesting

En måte å tolke effekten av variablene på er å observere de estimerte koeffisientenes t - og p -verdier. t -verdien kan brukes for å gjennomføre en såkalt t -test. Denne gjennomføres for å teste en bestemt hypotese og også en bestemt koeffisients grad av signifikans.

Metoden krever en nullhypotese (H_0) og en alternativhypotese (H_1) som er gjensidig utelukkende. Målet er å undersøke om det er grunnlag for å forkaste nullhypotesen (Wooldridge, 2019, s. 121).

t -verdien til en estimert koeffisient kan leses av en regresjonsmodell. Det matematiske bak tallet uttrykkes som differansen mellom estimert og hypotetisk koeffisient, delt på estimert standardavvik (Wooldridge, 2019, s. 120):

$$t_{\hat{\beta}_j} = \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se(\hat{\beta}_j)}$$

En kritisk verdi finnes deretter i en statistisk tabell ved hjelp av et bestemt signifikansnivå og antall frihetsgrader. Antall frihetsgrader (df) for minste kvadraters metode med n observasjoner og k uavhengige variabler uttrykkes formelt som:

$$df = n - k - 1$$

For å lese av gjeldende kritisk verdi må det i tillegg tas hensyn til om hypotesen krever en én- eller to-halet test. I vår analyse tar vi i bruk en to-halet test, da vi er ute etter å undersøke en eventuell effekt i seg selv, og ikke om den spesifikt er positiv eller negativ. Den kritiske verdien sammenlignes videre med t -verdien for å avgjøre om nullhypotesen kan forkastes. Dersom den kritiske verdien er lavere enn t -verdien, og vi tar utgangspunkt i et signifikansnivå på 5 prosent, kan vi si at nullhypotesen forkastes med 95 prosent sikkerhet.

En kan også tolke en koeffisients signifikansnivå ved å se på p -verdien. Denne verdien angir det laveste signifikansnivået en nullhypotese kan avvises på (Wooldridge, 2019, s. 130). Ved

et signifikansnivå på 5 prosent vil en koeffisient med p -verdi større enn 0,05 regnes som ikke signifikant, og effekten kan tolkes som en tilfeldig sammenheng i utvalget.

3.3.1 Statistiske hypoteser

Det undersøkes i denne studien om den grønne merkelappen har en signifikant effekt på avkastningen på en selskapsobligasjon. Vi formulerer dermed følgende hypoteser:

Hypotese 0: Det er ingen sammenheng mellom en grønn merkelapp på en selskapsobligasjon og risikopremien.

Hypotese 1: Det er en sammenheng mellom en grønn merkelapp på en selskapsobligasjon og risikopremien.

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

3.4 Teoretisk regresjonsmodell

Regresjonsmodellen som tas i bruk i denne analysen, er presentert under. I videre delkapitler forklares samtlige variabler grundig.

$$\begin{aligned} \text{Risikopremie} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Grønn} + \beta_2 \text{Land} + \beta_3 \text{Kredittvurdering} + \beta_4 \text{Gjeldsgrad} \\ & + \beta_5 \text{Beta} + \beta_6 \text{MOD} + \beta_7 \text{Løpetid} + \beta_8 \text{Volum} + u \end{aligned}$$

3.4.1 Variabler

3.4.1.1 Avhengig variabel

Risikopremie

Det finnes en rekke målemetoder for å se på hvordan en obligasjon gjør det, sammenlignet med markedet for øvrig. I denne studien tas *risikopremie* i bruk som avhengig variabel for å analysere om grønn merkelapp har effekt på risikopremien på obligasjoner i det norske og svenske markedet. Både vi og tidligere forskning (Oikonomou et al., 2014; Zerbib, 2017) er av den formening at risikopremien er en god indikator på en obligasjons avkastning sammenlignet med konkurrenter.

Vi velger mer konkret *yield spread to maturity* (årlig) som måleenhet for risikopremien i denne sammenhengen. Denne er kalkulert ved at YTM på matchende amerikanske statsobligasjoner er trukket fra observert YTM på hver enkelt selskapsobligasjon. Dette spesifikke målet på avkastning gjør det mulig å sammenligne obligasjoner med forskjellig karakteristikk, og vi finner det dermed relevant å bruke i vår studie.

Risikopremie brukt i denne studien er hentet ut fra Refinitiv Eikons variabel *yield spread to maturity*.

3.4.1.2 Interessevariabel

Grønn

Variabelen *grønn* er en binær såkalt dummyvariabel. Den har koden 1 dersom obligasjonen er kategorisert som grønn, og 0 hvis den er ikke-grønn. I Eikon er kategoriseringen hentet ut fra Climate Bonds Initiative, som sertifiserer grønne obligasjoner (CBI, 2021).

3.4.1.3 Kontrollvariabler

Norge

Vi velger å undersøke om det faktisk at obligasjonen er utstedt i Norge eller Sverige, har merkbar effekt på variabelen *risikopremie*. Ettersom det norske og svenske markedet for grønne obligasjoner vokser hurtig, er det interessant å se etter interne forskjeller. *Norge* er en dummyvariabel hvor obligasjoner utstedt i Norge er lik 1, og de utstedt i Sverige er lik 0.

Kredittvurdering

Kredittvurdering er en vurdering av et selskaps sannsynlighet for konkurs. Denne variabelen er tatt med i vår analyse for å kontrollere for risiko, slik teorikapittelet diskuterer.

Vi bruker vurderingen gitt av kredittvurderingsselskapet S&P (S&P, 2021). *Tabell 1* viser rangeringene i settet vårt, som er kodet om til tallverdier. Slik vil eksempelvis en toppscore på AAA gi verdi 18. Den dårligste rangeringen, CCC, har derimot verdien 1.

Tabell 1: Omkoding av S&Ps kredittvurdering

	S&P	OMKODET
PRIME	AAA	18
	AA+	17
HIGH GRADE	AA	16
	AA-	15
UPPER MEDIUM GRADE	A+	14
	A	13
	A-	12
	BBB+	11
LOWER MEDIUM GRADE	BBB	10
	BBB-	9
	BB+	8
NON-INVESTMENT GRADE SPECULATIVE	BB	7
	BB-	6
	B+	5
HIGHLY SPECULATIVE	B	4
	B-	3
SUBSTANTIAL RISK	CCC+	2
	CCC	1
EXTREMELY SPECULATIVE		

Gjeldsgrad

Gjeldsgrad er forholdet mellom utsteders totale gjeld og egenkapital, og er en måte å måle en bedrifts soliditet på (Kristoffersen, 2019, s. 464). Noe gjeld vil som oftest være nødvendig for å finansiere verdiøkende investeringer, men er gjelden for høy i forhold til egenkapital, kan risikoen for mislighold øke. Variabelen er inkludert i vår modell for å kontrollere for risiko.

Det bør imidlertid merkes at høy gjeldsgrad ikke nødvendigvis er negativt. Høy gjeld kan være et tegn på robust økonomi i et selskap, tillit hos investorer og evne til å skaffe mye kapital. Fra dette perspektivet kan høy gjeldsgrad heller trekke mot lavere risikopremie på obligasjonen (Oikonomou et al., 2014).

Beta (three years weekly)

Beta er et mål på hvor mye et selskaps aksje svinger i forhold til markedet. Dersom en aksjes beta er lik 1, vil aksjen svinge like mange prosent som markedet. Er en aksjes beta derimot større enn 1, vil aksjen bevege seg mer enn markedet målt i prosent (Penman, 2010, s. 664).

Beta er valgt ut som variabel i vår studie som et kontrollmål på systematisk risiko. Høy sensitivitet i aksjekursen til et selskap sammenlignet med det øvrige markedet er en indikasjon på at investor påtar seg høyere risiko (Penman, 2010, s. 665). Det er essensielt å

kontrollere for systematisk risiko og ikke bare volatilitet, fordi det fra et finanstøretisk ståsted er et sentralt poeng at all idiosynkratisk risiko kan diversifiseres bort, slik teorikapittelet også diskuterer.

Fra Eikon er *beta three year weekly* hentet ut som den prosentvise prisforskjellen på aksjen relativt til den prosentvise prisforskjellen på den lokale børsindeksen; historisk over tre år og ved inngangen til hver uke.

Beta er funnet ved at Eikon kjører følgende regresjon:

$$r_i = \beta_0 + \beta r_M + u$$

hvor:

r_i = ukentlig avkastning til et selskap

r_M = ukentlig avkastning på relevant indeks

Koeffisienten til r_M viser hvert enkelt selskaps estimerte beta. Det betyr at et selskaps aksjekurs er forventet å endres r_M prosent for hver én prosent markedsindeksen endrer seg.

Modifisert durasjon (MOD)

Modifisert durasjon er et mål på hvor sensitiv prisen på en obligasjon er for en renteendring i markedet. Verdien forteller hvor mange prosent en obligasjons pris på sekundærmarkedet er forventet å endre seg ved en renteendring på én prosent (Kjerstensson & Nygren, 2019). Dette er en måte å måle obligasjonens prisvolatilitet på: En obligasjon med høyere volatilitet vil innebære mye mulige prissvingninger. Dette indikerer en større risiko for investorer, som dermed gjerne vil kreve høyere risikopremie (Fabozzi, 2010, s. 68). Variabelen er tatt med i vår modell som et mål på renterisiko.

Løpetid

Løpetid er antall år fra obligasjonen er utstedt til investoren får tilbakebetalt pålydende. Som diskutert i teoridelen øker gjerne risikoen knyttet til en obligasjon jo lengre tid det er til obligasjonens forfall. For å kontrollere for dette tidsperspektivet finner vi det relevant å ha med denne variabelen i vår analyse.

Volum

Volumvariabelen i datasettet er obligasjonens totale sum ved utstedelse, oppgitt i amerikanske dollar. Vi har tatt med denne variabelen i vår analyse blant annet for å kontrollere for stordriftsfordeler. Det kan argumenteres for at bedrifter som har mulighet til å utstede relativt store obligasjoner, er mer stabile og ressurssterke. Med dette følger gjerne en bedre kredittvurdering, lavere likviditetsrisiko, lavere risiko for mislighold og dermed lavere avkastning for investorer, og vice versa (Kjerstensson & Nygren, 2019).

3.5 Innhenting, behandling og avgrensning av data

Vi har hentet all data fra Reuters database ved hjelp av finansplattformen Refinitiv Eikon. Vår første avgrensning av dataen var at vi kun undersøkte data fra det norske og svenske obligasjonsmarkedet. Nordiske land har på verdensbasis vært pionerer hva gjelder å ta i bruk grønne obligasjoner for å mobilisere kapital i retning av bærekraftig utvikling. Det er ikke foretatt så mange studier på det nordiske, grønne obligasjonsmarkedet, samtidig som markedet er i voldsom vekst (Nordic Trustee, 2020). Spesielt disse faktorene gjør det interessant å se på utviklingen her, som er begrunnelsen for denne avgrensningen.

Deretter fjernet vi alle obligasjoner som ikke var selskapsobligasjoner. Denne avgrensningen måtte gjøres for å kunne hente ut selskapsspesifikk informasjon, som muliggjør bruken av variabler som eksempelvis *kredittvurdering* eller *beta*. Selskapene inkludert i dette settet er notert på den norske og den svenske børsen: Euronext Oslo Børs og Nasdaq OMX Stockholm.

Fordi vi ønsket et så aktuelt datasett som mulig, inkluderte vi kun obligasjoner utstedt fra og med 1. januar 2018, til dagen dataen ble hentet ut, 18. mars 2021.

Deretter hentet vi ut selskapenes kredittvurdering basert på obligasjonenes *ticker*, ved hjelp av Refinitiv Eikons tillegg i Microsoft Excel, før vi eksporterte all data til STATA 16.1. Her fjernet vi alle utligger i variabelen *risikopremie*: Alle observasjoner med verdier under 0 er fjernet, da slike verdier ikke vil gi noen form for teoretisk mening. Dersom en obligasjon eller et hvilket som helst finansielt instrument har lavere avkastning enn risikofrie obligasjoner, vil ingen rasjonell aktør kjøpe dem. Videre er observasjoner av *risikopremie* med verdi på over

1500 fjernet for å utelukke ekstremverdier. Dette førte til at vi gikk fra 1623 observasjoner til 1447 observasjoner.

I neste steg kodet vi variabelen *kredittvurdering* om til en stigende skala. I denne prosessen gikk vi fra et datasett på totalt 1447 observasjoner til 665 observasjoner, fordi vi fjernet alle observasjoner uten kredittvurdering. Dette er fordi kredittvurderingen er basert på selskapet som utsteder obligasjonen, og ikke alle selskaper har en slik kredittvurdering. Det medfører en spesielt stor effekt når en ser på det norske og svenske markedet, da slike kredittvurderinger ikke er like vanlige som for eksempel i USA. Dette har blant annet å gjøre med kostnader tilknyttet det å få en kredittvurdering.

Til sist fjernet vi tomme observasjoner i variablene *gjeldsgrad*, *beta* og *volum*, som ga oss det endelige settet med tverrsnittsdata på 559 observasjoner.

3.6 Deskriptiv statistikk

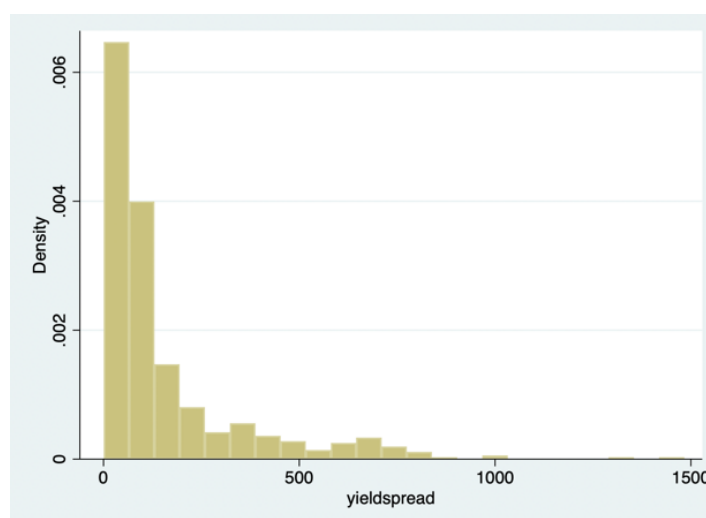
Som et første steg i vår regresjonsanalyse produserte vi deskriptiv statistikk for vår modell.

Tabell 2 inneholder deskriptiv statistikk for alle variablene i regresjonen. Slik statistikk gir oss oversikt over variablenes egenskaper og tendenser. Sentraltendensmålene gjennomsnitt, standardavvik og minimums- og maksimumsverdier er inkludert.

Tabell 2: Deskriptiv statistikk

Variabel	Obs.	Gj. snitt	Std.av.	Min.	Maks.
Risikopremie	559	158.936	200.939	0.948	1483.158
Grønn	559	0.106	0.308	0	1
Norge	559	0.463	0.499	0	1
Kredittvurdering	559	8.791	2.166	4	16
Gjeldsgrad	559	275.633	248.299	0.978	1094.093
Beta	559	0.993	0.37	0.007	2.631
MOD	559	1.471	2.099	0.011	19.6
Løpetid	559	5.114	2.82	2	30
Volum	559	2.287e+08	9.072e+08	211864	9.141e+09

Vi ser at variabelen *risikopremie* har store variasjoner, med en minimumsverdi på 0,948 basispunkter og en maksimumsverdi på 1483,158 basispunkter. Dette illustreres enda tydeligere i *figur 3*, som viser et histogram av fordelingen av *risikopremie*. Som vi også ser av histogrammet, er mesteparten av fordelingen mellom 0 og 200, hvilket viser at det fortsatt eksisterer utligger, selv om en del er fjernet. Dette medfører det høye standardavviket på 200,939 samt det høye gjennomsnittet på 158,936.



Figur 3: Histogram av risikopremie

Grønt og *Norge* er dummyvariabler. Vi ser at rundt en tiendedel av observasjonene er grønne, og at det er noenlunde likt fordelt mellom norske og svenske observasjoner, med en liten overvekt av svenske.

Kredittvurdering er kodet om til en skala fra 1 til 18, som beskrevet tidligere. Våre observasjoner ligger mellom 4 og 16, med et gjennomsnitt på 8,8, hvilket viser at obligasjonene i vårt datasett hverken har topp- eller bunnvurderinger. Det gir teoretisk mening med tanke på at vi kun ser på selskapsobligasjoner, og ikke statsobligasjoner.

Vi ser at *gjeldsgrad* også har store variasjoner i observasjonene, med en minimumsverdi på 0,978 og en maksimumsverdi på 1094,093. Som allerede forklart er gjeldsgrad et forholdstall, og vi kan dermed lese av tallene som basispoeng. En verdi her på 100 vil si at selskapet har like mye egenkapital som gjeld.

Beta har relativt store variasjoner i observasjonene, med en minimumsverdi på 0,07 og en maksimumsverdi på 2,63. Det betyr at noen selskapers aksjekurs er høysensitive for markedet, mens andre er mindre sensitive sammenlignet med markedsindeksen. Gjennomsnittet til betavariabelen er imidlertid 0,99, hvilket impliserer at aksjene til selskapene i gjennomsnitt svinger med markedsindeksen over tid. Som forklart vil en betaverdi på 1 si at aksjen svinger like mange prosent som markedsindeksen.

Modifisert durasjon (*MOD*) er en variabel oppgitt i prosent. Vi observerer her en variasjon mellom 0,011 og 19,6. Gjennomsnittet ligger på 1,417. Dette indikerer at ved en renteøkning på 1 prosent vil prisen på en gjennomsnittlig obligasjon ha en forventet endring på 1,417 prosent.

Løpetiden på obligasjonene varierer mellom 2 og 30 år, med et gjennomsnitt på 5,114.

Størrelsen på obligasjonene i datasettet varierer mellom en minimumsverdi på 211 846 dollar til en maksimumsverdi på 9 141 000 000 dollar. Det viser et relativt stort sprik mellom observasjonene, hvilket også vises i standardavviket til *volum*, som er på 907 200 000 dollar.

3.7 Forutsetninger

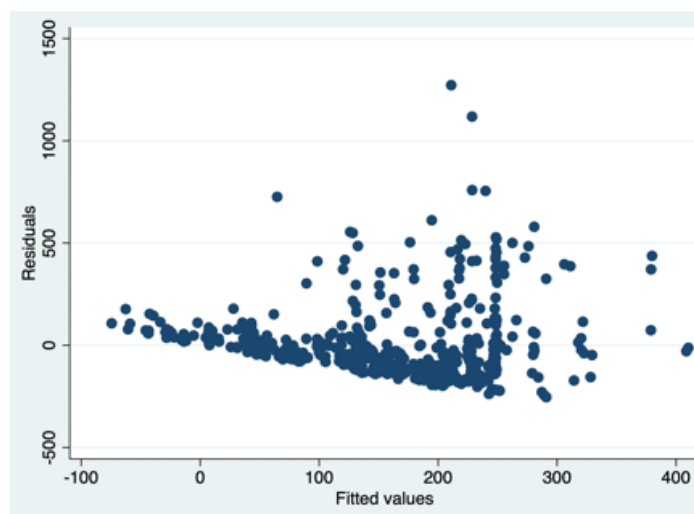
I dette kapitlet vil vi gjennomgå sentrale forutsetninger for at vår regresjonsanalyse skal være valid og dermed i større grad kunne brukes til å dra konklusjoner utenfor modellen.

MLR.1 – Linearitet

Den første forutsetningen som må være møtt, er at sammenhengen i utvalget må være lineær, slik at vi kan benytte oss av OLS-metoden. Videre må et feilledd u legges til. Vår lineære regresjon tar som tidligere vist følgende form:

$$\begin{aligned} \text{Risikopremie} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Grønn} + \beta_2 \text{Land} + \beta_3 \text{Kredittvurdering} + \beta_4 \text{Gjeldsgrad} \\ & + \beta_5 \text{Beta} + \beta_6 \text{MOD} + \beta_7 \text{Løpetid} + \beta_8 \text{Volum} + u \end{aligned}$$

En måte å undersøke om modellen er lineær på, er å plote residualene mot våre predikerte verdier. Resultatet av dette ser vi i *figur 4*.



Figur 4: Residualer mot predikerte verdier

Vi fant noen problemer knyttet til fullstendig linearitet i vårt datasett (se *figur 4*), men er samtidig klar over at mange økonomiske sammenhenger ikke har så streng linearitet som ønsket (Wooldridge, 2019, s. 80). En metode for å justere for dette er å sette den avhengige variabelen på logaritmeform, men vi valgte heller å bruke modellen, til tross for noen skjevheter knyttet til dette. Vi antar dermed linearitet i modellen.

MLR.2 – Tilfeldig utvalg

Denne forutsetningen omhandler tilfeldig utvalg. Vi antar at settet vårt har tilfeldig utvalgte observasjoner:

$$[(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}), y_i; i = 1, 2, \dots, n]$$

der observasjon i har like stor mulighet for å bli utvalgt.

Som drøftet under kapittelet om datainnhenting har vi redusert antallet observasjoner i datasettet vårt betraktelig, da de manglet nødvendige opplysninger. Dette kan hevdes å svekke tilfeldigheten i utvalget vårt, noe som blir problematisert ytterligere i kapittelet om robusthet.

Likevel inneholder utvalget vårt godt over antall observasjoner som dekker sentralgrenseteoremet, og vi antar videre at MLR.2 holder i vår modell.

MLR.3 – Multikollinearitet

En sentral forutsetning for at vår analyse er robust, er at det ikke kan observeres multikollinearitet. Dette oppstår dersom flere variabler i en multipl regrejonsmodell korrelerer for høyt.

Kollinearitet er et mål på hvor mye korrelasjon det er mellom variablene som er brukt i en analyse. Ved perfekt kollinearitet mellom variabler vil det være umulig å få ut unike estimater på regresjonskoeffisientene fordi alle kombinasjoner vil fungere nøyaktig like godt (Wooldridge, 2019, s. 81). Også for høy kollinearitet vil medføre problemer knyttet til estimater. Det er dessuten sentralt å nevne at multikollinearitet kan begrense modellens forklaringsprosent, i denne analysen gitt ved R^2 .

Totalt sett medfører multikollinearitet i en regresjonsanalyse at en ikke kan generalisere dataene, og det er derfor noe man ønsker å unngå.

Et alternativ for å sjekke om et problem knyttet til multikollinearitet har oppstått i regresjonsanalysen, er å undersøke korrelasjonsmatrisen for variabler som korrelerer høyt. I den sammenheng er verdier over 0,80 eller 0,90 ofte omtalte grenseverdier (Wooldridge, 2019, s. 90).

Tabell 3: Korrelasjonsmatrise

Variabler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) Risikopremie	1.000								
(2) Grønn	-0.026	1.000							
(3) Norge	-0.150	-0.214	1.000						
(4) Kredittvurdering	-0.244	0.052	-0.112	1.000					
(5) Gjeldsgrad	0.060	-0.214	0.048	-0.510	1.000				
(6) Beta	0.336	-0.029	-0.233	-0.289	0.023	1.000			
(7) MOD	-0.004	-0.095	-0.114	-0.149	0.302	-0.020	1.000		
(8) Løpetid	-0.047	-0.092	0.172	-0.071	0.123	-0.014	0.402	1.000	
(9) Volum	-0.102	-0.050	-0.114	-0.072	0.219	0.045	0.165	0.035	1.000

Vi observerer av korrelasjonsmatrisen i *tabell 3* at ingen av variablene ligger opp mot grenseverdiene. Dette tar vi som en god pekepinn på at det ikke finnes multikollinearitet i vårt datasett. Det legges likevel merke til at *gjeldsgrad* korrelerer relativt høyt med *kredittvurdering*, og at *MOD* korrelerer relativt høyt med *løpetid*. Fordi det er vesentlig at det ikke eksisterer perfekt korrelasjon mellom variablene for at regresjonsmodellen skal regnes som valid, velger vi å undersøke dette videre.

Ved hjelp av STATA kan multikollinearitet sjekkes ved å se på *variance inflation factor* (VIF), som vil indikere om en variabel har en sterk lineær sammenheng med andre variabler. Dette er illustrert i *tabell 4*.

Tabell 4: Variance inflation factor

	VIF
Grønn	1.127
Norge	1.287
Kredittvurdering	1.599
Gjeldsgrad	1.606
Beta	1.245
MOD	1.385
Løpetid	1.271
Volum	1.080
Mean VIF	1.325

VIF viser ingen verdier over 10, som bli ansett som grenseverdi for multikollinearitet (Wooldridge, 2019, s. 92). Vi konkluderer dermed med at det ikke finnes nevneverdige problemer knyttet til multikollinearitet i vårt datasett, og at denne forutsetningen holder.

MLR. 4 – Ikke-stokastiske forklarende variabler

Forutsetningen om ikke-stokastiske forklarende variabler sier at det ikke skal være korrelasjon mellom feilleddet og de uavhengige variablene i analysen. Denne antagelsen blir ofte brutt, men en bør begrense forekomsten så mye som mulig (Wooldridge, 2019, s. 82).

Den forventede verdien av feilleddet bør være null ved alle gitte verdier av de uavhengige variablene. Formelt kan dette formuleres slik:

$$E(u_i | x_i, \dots, x_k) = 0$$

Denne antagelsen brytes oftest ved at en variabel ikke er inkludert på en korrekt måte, eller at en viktig forklarende variabel ikke er tatt med i analysen. Dette fører til det som på engelsk omtales som *omitted variable bias* (Wooldridge, 2019, s. 84), altså skjevhet som følge av en utelatt variabel. Denne skjevheten vil bli videre diskutert i kapittelet om robusthet.

Det er tatt hensyn til denne antagelsen i vår analyse så godt det lar seg gjøre, og vil forutsetter videre at antagelsen holder.

MLR.5 – Homoskedastisitet

MLR.5 antar at variansen i feilleddet u er lik på tvers av alle observasjoner: $V(u_i|x_i) = \sigma^2$.

Dette omtales også som homoskedastisitet, «lik variabilitet». Hvis dette ikke er tilfellet, slik at variasjonen i feilleddet ikke er konstant, vil OLS-metoden gi oss unøyaktige estimater av standardavvikene til koeffisientene (Wooldridge, 2019, s. 82–84).

Slik vi ser av *figur 4* med spredningsplottet for residualene og de tilpassede verdiene, er det en god del variasjon mellom de minste og største verdiene. Selv om det er en klar trend i variasjonen, er det en relativt høy andel avvikende verdier. Vi mistenker at modellen vår lider av heteroskedastisitet, og utfører en Breusch-Pagan-test for å teste for det.

Breusch-Pagan-testen kjøres i STATA og tester om variansen i feilleddet i regresjonen er avhengig av verdiene på de uavhengige variablene. Resultatene på vår regresjon følger:

$$\begin{aligned} \text{chi2}(8) &= 26,57 \\ \text{Prob} > \text{chi2} &= 0,0008 \end{aligned}$$

Det observeres at vi har en χ^2 -kvadratfordeling med åtte frihetsgrader, hvor verdien til den utregnede testobservatoren er 26,57. Vi ser så at p -verdien er 0,0008, som betyr at det laveste signifikansnivået vi kan forkaste nullhypotesen på, er tilnærmet null prosent. Vi ser på sannsynligheten for å observere homoskedastisitet, gitt at det eksisterer homoskedastisitet. Konklusjonen er at nullhypotesen forkastes, og det kan se ut som det er heteroskedastisitet i modellen.

En vanlig metode for å bøte på dette er å kjøre en ny regresjonsanalyse med robuste standardavvik. Ved å gjøre dette går vi bort fra OLS-metoden. Som tidligere forklart venter den robuste regresjonen utligere annerledes, som gir justerte estimater for standardavvikene, men like estimater for koeffisientene. Denne metoden vil fremdeles gi standardavvik med skjevheter, men i mindre grad enn i tilfellet med heteroskedastisitet (Wooldridge, 2019, s. 254–256).

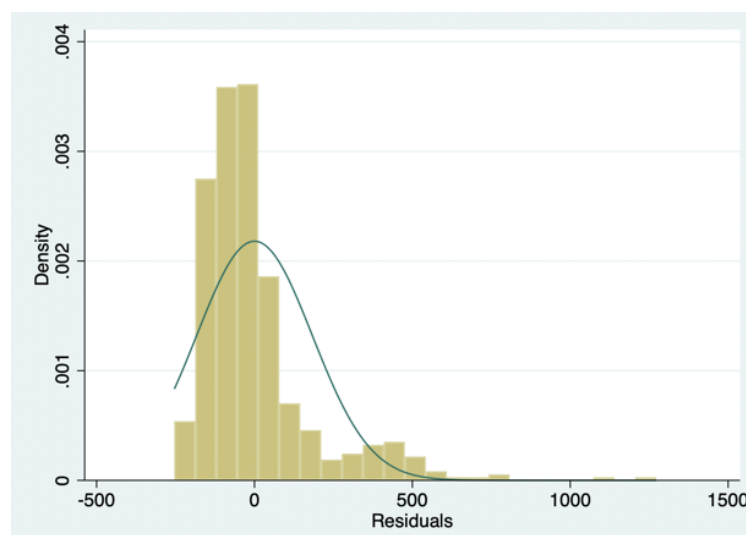
Det er imidlertid viktig å korrigere for heteroskedastisitet, da feil i standardavvik medfører følgefeil i hypotesetesting: OLS-estimatene vil være for små, som gir for høye t -verdier og med det større fare for type 1-feil (forkasting av nullhypotesen). Vi har nå justert for det ved å benytte en robust regresjon i stedet for OLS-metoden, og kan anta at MLR.5 holder videre.

MLR.6 – Normalfordeling av feilleddet

MLR.6 er den mest restriktive antagelsen, da den sier at feilleddet er uavhengig av alle variabler, både den forventede verdien og variansen (som betyr at den innehar både MLR.4 og MLR.5). I tillegg til dette sier den at feilleddet u må være normalfordelt: $u \sim N(0, \sigma^2)$.

MLR.6 holder imidlertid sjelden, og vi bruker derfor sentralgrenseteoremet for å hjelpe oss på vei. Det sier at feilleddet vil være normalfordelt i store utvalg, slik som vårt. Dette er fordi feilleddet består av mange forskjellige additive variabler, som alle påvirker vår avhengige variabel ulikt og additivt. Mange slike variabler som fungerer additivt og separat, vil ifølge sentralgrenseteoremet gi normalfordeling.

Hva gjelder vår analyse, er det en hel rekke faktorer vi ikke har inkludert. Disse kan ha effekt på den avhengige variabelen. Selv om vi ikke har inkludert dem i analysen, antar vi at de i tråd med sentralgrenseteoremet påvirker denne variabelen additivt og separat – og vi antar dermed videre at MLR.6 holder. Fordelingen av feilleddet er illustrert i *figur 5*.



Figur 5: Fordeling av feilleddet

4. Resultater

4.1 Innledning

Vi har nå redegjort for metoden vi benytter for å undersøke sammenhengen mellom risikopremien på en obligasjon og det faktum at obligasjonen er grønn, samt flere kontrollvariabler. I dette kapitlet gjennomfører vi vår lineære regresjon, og kommenterer hva den antyder.

4.2 Lineær regresjon

Tabell 5: Regresjonsmodell

Risikopremie	Koeff.	Robust std.av.	t -verdi	p -verdi	95% konfidensintervall	
					Min.	Maks.
Grønn	-34.039	17.163	-1.98	0.048	-67.752	-0.327
Norge	-55.762	20.819	-2.68	0.008	-96.656	-14.868
Kredittvurdering	-19.349	5.095	-3.80	0.000	-29.358	-9.34
Gjeldsgrad	-0.016	0.0540	-0.30	0.767	-0.122	0.090
Beta	134.983	28.06	4.81	0.000	79.865	190.101
MOD	-1.007	3.274	-0.31	0.759	-7.439	5.425
Løpetid	-1.954	1.926	-1.01	0.311	-5.736	1.829
Volum	-3.10e-08	5.26e-09	-5.89	0.000	-4.13e-08	-2.06e-08
Konstant	247.383	74.447	3.32	0.001	101.148	393.618

$Observasjoner = 559, R^2 = 0,17$

Denne analysen viser at det eksisterer en sammenheng mellom en grønn merkelapp på en obligasjon og obligasjonens risikopremie. Det observeres at hvis en obligasjon er grønn sammenlignet med at den er ikke-grønn, estimeres risikopremien å være 34 basispunkter lavere i året, alt annet likt. STATA rapporterer t -verdien til $|1,98|$, som med kritisk t -verdi for en to-halet test på 1,645 gir et signifikant resultat på et 5-prosentnivå. Vi er dermed i stand til å forkaste nullhypotesen vår om at det ikke er noen sammenheng mellom grønn merkelapp på en selskapsobligasjon og risikopremie.

Av andre faktorer som viser seg å ha stor innvirkning på risikopremien, er kontrollvariabelen *kredittvurdering*. Denne er signifikant på 1-prosentnivå og forventes å redusere risikopremien med 19 basispunkter ved ett nivå økt kredittvurdering. Det indikerer at jo bedre kredittvurdering selskapet som utsteder obligasjonen har, jo lavere avkastning vil den generere. Det gir mening, gitt sammenhengen mellom kredittrisiko og avkastning som ble diskutert under kapittelet om obligasjonsteori.

Beta har i denne modellen en positiv effekt på risikopremien til en obligasjon. Resultatet viser at ved én prosent økning av et selskaps aksjekurs i forhold til en definert markedsindeks, vil risikopremien øke med 1,34 prosent (134 basispunkter), alt annet likt. Dette funnet er i tråd med at høy sensitivitet i aksjekursen til et selskap impliserer høyere risiko, som igjen vil implisere høyere risikopremie. *Beta* er videre signifikant på et 1-prosentnivå.

Obligasjonens volum ved utstedelse har en liten, men negativ effekt på risikopremien. En økning i volum på 1 million dollar vil redusere risikopremien med 0,031 prosent. Denne effekten er videre signifikant på et 1-prosentnivå i vår modellering. Som diskutert i variabelkapittelet er det rimelig å anta at høyere volum gir negativ effekt på avkastning, og dette henger sammen med resultatet i vår modell.

Om obligasjonen er utstedt i Norge eller Sverige, har også signifikant effekt på risikopremie på 1-prosentnivå. Det observeres en negativ forskjell i risikopremie på 56 basispunkter dersom obligasjonen er utstedt i Norge kontra Sverige. Vi vurderer denne observasjonen som interessant, men med bakgrunn i denne studiens begrensning foreslås det heller at sammenhengen danner grunnlag for videre forskning.

Gjeldsgrad viser at ved én prosent økning i gjeldsgrad følger en redusert risikopremie på 0,016 prosent. Dette resultatet er dog ikke signifikant med en p -verdi på 0,767 og vil derfor ikke bli videre diskutert her.

MOD viser en reduksjon av risikopremien på 1,007 prosent ved én prosent økt modifisert durasjon. I likhet med *gjeldsgrad* regnes heller ikke *MOD* som signifikant, da den i vår modell har en p -verdi på 0,759. Den vil dermed ikke bli videre undersøkt.

Obligasjonens løpetid viser i vår modell at ett år lengre løpetid på obligasjonen resulterer i en reduksjon av risikopremien på 1,954 prosent, alt annet likt. Dette funnet samsvarer med det som er diskutert i teorikapittelet. Variabelen er ikke signifikant, med en p -verdi på 0,311, og diskuteres ikke videre.

Vår regresjonsmodell har videre en R^2 på 17 prosent, hvilket betyr at 17 prosent av variasjonen i *risikopremie* kan forklares av variablene i denne modellen. Faktorer som kunne økt forklaringsgraden, vil bli videre diskutert under kapittelet om robusthet.

5. Robusthet og kritikk

5.1 Innledning

Som diskutert gjennom denne studien ligger det en rekke forutsetninger til grunn for at resultatene i regresjonsanalysen vår skal kunne regnes som troverdige. I dette kapittelet diskuteres økonometriske begrensninger og svakheter ved vår metode samt alternative metoder vi kunne valgt.

5.2 Syntetiske observasjoner

Et problem som ofte forekommer i forskningen på grønne obligasjoner, er at grønne obligasjoner opptar en lavere andel av observasjonene enn konvensjonelle (Zerbib, 2017). Vi så i vårt datasett at rundt én av ti obligasjoner var grønne. Denne skjevheten i utvalget kan gjøre det vanskelig å få nøyaktige estimater på de grønne observasjonene.

En mye brukt metode for å bøte på denne problemstillingen er å konstruere et datasett basert på dataen en har tilgjengelig på grønne obligasjoner. I tråd med blant andre Zerbib (2017) kunne vi laget tilsvarende syntetiske konvensjonelle obligasjoner for hver enkelt grønne obligasjon. Dette er gjennomførbart, men krever store mengder data og i tillegg at utstedere av grønne obligasjoner også utsteder konvensjonelle obligasjoner med like karakteristika. Det ville trolig redusert datasettet vårt betraktelig, men kunne gitt mer presise estimater ettersom utvalget ville vært mer balansert.

5.3 Bruk av paneldata

Som argumentert tidligere er risiko en vesentlig faktor for en obligasjons risikopremie. Ettersom vårt datasett kun inneholder tverrsnittsdatabe, mister vi muligheten til å kontrollere for blant annet systematisk risiko i så stor grad som ønskelig. Det kan for eksempel argumenteres for at BNP, et mål på et lands økonomiske utsikter, burde vært innlemmet da konjunktursykluser er med på å forklare tilbud og etterspørsel i obligasjonsmarkedet (Fabozzi, 2010; Hubbard & O'Brien, 2011). Eksempler på andre risikovariabler som ville krevd paneldata, kan være aksjekurser eller *bid-ask spread*, som forklares nærmere i neste kapittel. Hva dette antyder, er at selv om vi har brukt en rekke kontrollvariabler for risiko i vår analyse, er risiko i et større bilde underrepresentert. Dette er å regne som en klar svakhet i vår modell.

5.4 Utelatte variabler

Risiko er et fenomen det ikke er mulig å måle fullstendig. I teorikapittelet ble det presentert en rekke punkter som er hovedelementene når det kommer til risikomål. Et viktig punkt vi ikke har klart å måle direkte i vår modell, er likviditetsrisiko. For å gjøre dette kunne vi eksempelvis inkludert en variabel for å måle *bid-ask spread*. Denne variabelen illustrerer forskjellen mellom prisen på obligasjonen og prisen investorer er villige til å betale for den (Bodie et al., 2017, s. 28). Dette gir følgelig en indikasjon på hvor likvid en obligasjon er, og selgerens eventuelle profitt. Denne informasjonen hadde vi imidlertid ikke tilgang til i vår datainnhentingsprosess.

Noe som på samme måte som *bid-ask spread* kunne økt modellens forklaringsgrad, er å gjøre enkelte tekniske endringer med *volum*-variabelen. Vi har vært innom det faktum at *volum* i vårt datasett ikke gir en signifikant *p*-verdi. Om vi derimot omkoder variabelen til logaritmisk form, blir variabelen signifikant, og vi får en forklaringsprosent på 19,5 prosent. Dette kan tyde på at det faktiske forholdet mellom *volum* og *risikopremie* er ikke-lineært, slik at en logaritmisk linje kunne gitt et mer korrekt estimat på koeffisienten.

Som resultat av de ovennevnte argumentene oppstår det skjevheter i modellen vår.

Når en viktig variabel blir utelatt eller ikke er inkludert på riktig måte, oppstår det slike skjevheter som på engelsk omtales som *omitted variable bias* (Wooldridge, 2019, s. 84).

Dette problemet ble gjort rede for under metodekapittelet i sammenheng med MLR.4. I vårt

tilfelle forsterkes skjevhetene knyttet til dette av blant annet mangel på et mer presist mål for likviditet og et bedre egnet mål for volum, og dette er å regne som en tydelig svakhet ved vår analyse.

5.5 Tilfeldig utvalg i datasett

Som diskutert under kapitlet om datainnhenting ble store deler av datasettet fjernet, fra et utgangspunkt på 1623 observasjoner til 559 observasjoner i den endelige modellen. Den største innskrenkningen var da vi fjernet alle obligasjoner uten kredittvurdering, som ga 782 færre observasjoner.

Det kan argumenteres for at dette grepet strider med antagelsen om tilfeldig utvalg, MLR.2, som tidligere er antatt å holde. Dette er fordi det som diskutert er høye kostnader tilknyttet kredittvurderingene, noe som gjør at datasettet kan tenkes å i større grad inneholde obligasjoner fra etablerte utstedere med mye kapital i ryggen, heller enn mindre utstedere med mindre ressurser å gå på.

Før vi fjernet obligasjonene uten kredittvurdering, var 13,2 prosent av observasjonene grønne obligasjoner. Etter kuttet var tallet 11,7 prosent. Dette antyder at det i vårt datasett i utgangspunktet var en større andel mindre etablerte utstedere enn det som kom med i den endelige modellen vi valgte å presentere. Ettersom *Kredittvurdering* er en viktig variabel å ha med for å analysere en obligasjons risikopremie, godtar vi denne mulige skjevheten i datasettet vårt.

6. Diskusjon

6.1 Innledning

Våre empiriske resultater viser at det norske og svenske obligasjonsmarkedet følger de mest fremtredende trendene i litteraturen hva gjelder at det eksisterer en grønn premie. En grønn obligasjon genererer ifølge våre resultater 34 basispunkter lavere avkastning i året enn sammenlignbare konvensjonelle obligasjoner, alt annet likt. Dette funnet vil nå bli diskutert i lys av finansteori og tidligere forskning på feltet.

Med bakgrunn i litteraturen som det er gjort rede for i denne studien, kan en se at to teoretiske perspektiver gir tentative forklaringer på forskjellene som er observert i en obligasjonsrisikopremie – sett fra et investorperspektiv. Disse to perspektivene er risikoaspektet i konvensjonell finansteori og perspektivet om at den grønne merkelappen gir ikke-finansielle fordeler.

6.2 Konvensjonell finansteori

Konvensjonell finansteori knytter avkastningen en vil generere på en obligasjonsinvestering, tett til andelen risiko investor påtar seg (Bodie et al., 2017, s. 430). Jo høyere risiko en obligasjon antas å ha, jo høyere vil også avkastningen være. Under forutsetning av perfekt markedseffektivitet og rasjonelle aktører vil avkastningen på et finansielt instrument reflektere risiko (Penman, 2010, s. 659), slik teorikapittelet diskuterer. Følger en dette perspektivet, kan en argumentere for at den lavere avkastningen som er observert på grønne obligasjoner i vår modell, skyldes at markedet beslutter at disse instrumentene har lavere total risiko sammenlignet med ikke-grønne konkurrenter.

Det er imidlertid ingen konsensus i litteraturen hva angår hvorfor markedet anser grønne obligasjoner som mindre risikable investeringsobjekter enn finansielt sammenlignbare konvensjonelle obligasjoner. Li et al. (2020) og Löffler et al. (2021) argumenterer for at det grønne stampelet oppfattes av investorer som et signal på høy grad av transparens rundt prosjektet, og med det åpenhet rundt potensielle risikoelementer. De hevder videre at den grønne sertifiseringen fungerer som en ekstra kredittvurdering, og at det er noe av forklaringen på den lavere avkastningen som er observert på grønne obligasjoner. Også det faktum at slike obligasjoner er mindre utsatt for klimarisiko, slik teorikapittelet diskuterer, kan hevdes å være en faktor som senker risikopremien. Samtidig bør det merkes at Löffler et al. (2021) kommenterer at spesifikk risiko knyttet til grønne obligasjoner i form av nyvinningsrisiko heller burde øke risikopremien på grønne obligasjoner.

Totalt sett impliserer dette at markedet tilskriver grønne og konvensjonelle obligasjoner ulik risikokarakteristikk. Samtidig er det kommentert i litteratur på feltet at det eneste som skiller grønne obligasjoner fra konvensjonelle obligasjoner, er hva kapitalen brukes til. Karpf og Mandel (2018) kommenterer at fordi de to instrumentene har samme finansielle struktur – og dermed samme risikoprofil – burde avkastningen være den samme. Dersom en legger dette til

grunn, vil det fra et finansteoretisk perspektiv være klart at risikopremien på de to instrumentene ikke burde avvike fra hverandre. Dette er imidlertid ikke tilfellet i våre resultater, og her strekker ikke konvensjonell finansteori som forklaringsmodell til.

6.3 Ikke-finansielle fordeler

Tidligere forskning har heller viet oppmerksomhet til ikke-finansielle aspekter for å forklare forskjellen i risikopremie mellom grønne og ikke-grønne obligasjoner. Nanayakkara og Colombage (2019) fremhever, som drøftet i teorikapittelet, at grønne obligasjoner har særegne insentiveffekter for både utsteder og investor. Her legger de spesielt vekt på at begge parter styrker sitt omdømme ved å iverksette grønne prosjekter. Tang og Zhang (2020) knytter også dette opp mot den økende andelen investorer i markedet med grønne mandater – preferansen for klima- og miljøvennlige investeringer øker. Dette underbygges videre av resonnementene til Li et al. (2020) om at den høye etterspørselen etter grønne obligasjoner skyldes at grønne investeringer er en trend.

Tang og Zhang (2020) diskuterer også den selvforsterkende effekten som spiller inn på grønne obligasjoners risikopremie – grønne obligasjoners gode omdømme bidrar til å gjøre dem enda mer attraktive blant investorer, som gjør at de ofte er overtegnet ved utstedelse. Slik kan det argumenteres for at omdømmefordeler i seg selv er med på å presse ned risikopremien: De finner at etterspørselen øker, samtidig som tilbudet av grønne obligasjoner fortsatt er lavt.

En må altså også ta hensyn til at ikke-finansielle faktorer spiller inn i det grønne obligasjonsmarkedet, og at dette bidrar til å forklare den reduserte risikopremien vi finner i vårt utvalg.

7. Konklusjon

Det grønne skiftet har fått fotfeste i de globale kapitalmarkedene. Utstedelsen av grønne obligasjoner målt i volum har økt betraktelig de seneste årene, og spesielt de nordiske markedene for grønne obligasjoner opplever hurtig vekst. I denne studien undersøkes det hvorvidt en grønn merkelapp har effekt på en obligasjons avkastning, målt ved risikopremie. Ettersom studien er geografisk avgrenset til Norge og Sverige bidrar den med nytt bevis for om en grønn premie eksisterer i disse obligasjonsmarkedene.

Det er benyttet en multipl regressjonsmodell for å undersøke en eventuell sammenheng mellom grønn merkelapp og risikopremie. Studien anvender et datasett hentet fra finansplattformen Refinitiv Eikon med 559 observasjoner. Dette settet blir grundig testet og behandlet, hvilket åpner for tolkning av resultatene.

Resultatene fra regressjonsmodellen viser at en grønn selskapsobligasjon i det norske og svenske obligasjonsmarkedet genererer lavere avkastning enn ellers ikke-grønne selskapsobligasjoner i samme marked. Studien finner en signifikant forskjell i årlig risikopremie mellom grønne og konvensjonelle obligasjoner på 34 basispunkter, hvilket impliserer at den grønne premien eksisterer i norske og svenske obligasjonsmarkeder.

Resultatene diskuteres i lys av eksisterende litteratur på feltet. For å forklare den grønne premien skiller studien mellom to teoretiske perspektiver – risikoaspektet i konvensjonell finansteori og perspektivet om at den grønne merkelappen bærer med seg ikke-finansielle fordeler. Det diskuteres at tidligere forskning tilsier at grønne og konvensjonelle obligasjoner har lik finansiell struktur og dermed samme risikoprofil. Fra dette perspektivet bør avkastningen på de finansielle instrumentene være den samme. Ettersom det ikke er tilfellet, pekes det på at grønne obligasjoner har lavere underliggende risiko enn ikke-grønne konkurrenter. Det diskuteres blant annet at den lavere risikopremien observert på grønne obligasjoner kan forklares ved at de er fratatt klimarisiko. I tillegg omtales det faktum at en grønn sertifisering fungerer som en ekstra kredittvurdering, og dermed senker kredittrisiko. Fra et ikke-finansielt perspektiv drøftes derimot hvorvidt den grønne premien heller kan skyldes en grønn trend i markedet. Preferanser for klima- og miljøvennlige investeringer øker, samtidig som investering i slike instrumenter gir insentiveffekter på både utsteders og investors omdømme.

Studien peker således på at nye dynamikker stadig gjør seg gjeldende i det norske og svenske obligasjonsmarkedet. Effekten av den grønne merkelappen på selskapsobligasjoner er en slik dynamikk: Investorer godtar lavere avkastning på noen basispunkter i året for sosiale og miljømessige fordeler.

7.1 Svakheter og videre forskning

En rekke elementer kunne gjort resultatene fra denne undersøkelsen mer robuste. Viktigheten av risiko for avkastningen på finansielle instrumenter vektlegges gjennomgående, men det understrekes at sentrale risikofaktorer er utelatt. Blant annet begrenser studiens bruk av tverrsnittsdata muligheten til å kontrollere fullstendig for dette. Videre er det svakheter knyttet til utvalget i datasettet. Dette bør forbedres i fremtidig forskning.

Som artikkelen diskuterer, foreligger det per dags dato lite forskning på grønne obligasjoner sammenlignet med aktiviteten i markedet. Det argumenteres derfor for at disse finansielle nyvinningene i stor grad gir grunnlag for videre forskning. I denne studien skilles det mellom det norske og svenske markedet, og her er det funnet signifikante forskjeller. Disse forskjellene studeres imidlertid ikke nærmere og anses dermed som en naturlig utvidelse av studien. Det bør også merkes at det i videre studier kunne vært interessant å skille mellom bransjespesifikke obligasjoner. Når EUs nye retningslinjer for rapportering og standardisering av grønne finansielle produkter er fullstendig implementert i europeiske finansmarkeder, kan det dessuten være interessant å replikere studien.

8. Kildeliste

- Aase, G. H. (2018). Grønne obligasjoner. *Praktisk økonomi & finans*, 34(2), 162-171.
<https://doi.org/10.18261/issn.1504-2871-2018-02-08>
- Baker, M., Bergstresser, D., Serafeim, G. & Wurgler, J. (2018). Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of U.S. Green Bonds. *NBER Working Paper Series* <https://doi.org/10.3386/w25194>
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2017). *Investments* (11. utg.). New York: McGraw-Hill.
- CBI. (2021). Certified Bonds. Hentet 22. mars 2021 fra
<https://www.climatebonds.net/certification/certified-bonds>
- Dawuda, S. (2020). Linking Climate Transition Risks and Credit Risks. Hentet 4. mai 2021 fra <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/blog/linking-climate-transition-risks-and-credit-risks>
- Ehlers, T. & Packer, F. (2017). Green Bond Finance and Certification. *BIS Quarterly Review*. Hentet fra <https://ssrn.com/abstract=3042378>
- European Union. (2016). *Study on the Potential of Green Bond*. Luxembourg: European Union. Hentet fra <https://ec.europa.eu/environment/enveco/pdf/potential-green-bond.pdf>
- Fabozzi, F. J. (2010). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (6. utg.). London: Pearson.
- Finans Norge. (2021). EUs Green Deal kan utløse investeringsbehov på 1000 mrd euro for å nå klimamål. Hentet 1. mai 2021 fra <https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2020/02/eus-green-deal-kan-utlose-investeringsbehov-pa-1000-mrd-euro-for-a-na-klimamal/>
- Green Bonds Principles. (2018). Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. Hentet 3. mai 2021 fra <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf>
- Hachenberg, B. & Schiereck, D. (2018). Are green bonds priced differently from conventional bonds? *Journal of Asset Management*, 19(6), 371-383.
<https://doi.org/10.1057/s41260-018-0088-5>
- Hubbard, G. & O'Brien, A. P. (2011). *Money, banking and the financial system*. London: Pearson.
- Karpf, A. & Mandel, A. (2017). Does it Pay to Be Green?
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2923484>

- Karpf, A. & Mandel, A. (2018). The changing value of the ‘green’ label on the US municipal bond market. *Nature Climate Change*, 8(2), 161-165.
- Kjerstensson, L. & Nygren, H. (2019). ESG Rating and Corporate Bond Performance: An analysis of the effect of ESG rating on yield spread. Hentet fra <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-161328>
- Kristoffersen, T. (2019). *Årsregnskapet - en grunnleggende innføring* (6. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Larcker, D. F. & Watts, E. (2019). Where's the Greenium? *Journal of Accounting and Economics*, 69(2–3). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3333847>
- Li, Z., Tang, Y., Wu, J., Zhang, J. & Lv, Q. (2020). The Interest Costs of Green Bonds: Credit Ratings, Corporate Social Responsibility, and Certification. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(12), 2679-2692.
- Löffler, K. U., Petreski, A. & Stephan, A. (2021). Drivers of green bond issuance and new evidence on the “greenium”. *Eurasian Economic Review*, 11(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s40822-020-00165-y>
- Mathews, J. A. & Kidney, S. (2012). Financing climate-friendly energy development through bonds. *Development Southern Africa*, 29(2), 337-349. <https://doi.org/10.1080/0376835X.2012.675702>
- Nanayakkara, M. & Colombage, S. (2019). Do investors in Green Bond market pay a premium? Global evidence. *Applied Economics*, 51(40), 4425-4437.
- Nordic Trustee. (2020). *Corporate Bond Market Report 2020*. Hentet fra <https://nordictrustee.com/nordic-trustees-corporate-bond-market-report-2020/>
- Oikonomou, I., Brooks, C. & Pavelin, S. (2014). The Effects of Corporate Social Performance on the Cost of Corporate Debt and Credit Ratings. *Financial Review*, 49(1), 49-75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/fire.12025>
- Penman, S. H. (2010). *Financial Statement Analysis and Security Valuation*. New York: McGraw-Hill.
- S&P. (2021). S&P Global Ratings. Hentet 26. april 2021 fra <https://www.spglobal.com/ratings/en/>
- Tang, D. Y. & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds? *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.
- Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory Econometrics - A Modern Approach* (7. utg.). Boston, USA: Cengage.
- Zerbib, O. D. (2017). The Green Bond Premium. *Social Science Research Network*.



