



EKONOMIHÖGSKOLAN
Lunds universitet

Företagsekonomiska institutionen

FEKH89

Examensarbete, Finansiering

HT-2021

Grönt mindre gynnsamt än brunt?

En studie av gröna obligationers premier på den svenska marknaden

Författare:

David Zhou

Emil Brandberg

Michael Ekström

Handledare:

Anamaria Cociorva

Titel: Grönt mindre gynnsamt än brunt? - En studie av gröna obligationers premier på den svenska marknaden

Seminariedatum: 2022-01-13

Kurs: FEKH89

Författare: David Zhou, Emil Brandberg, Michael Ekström

Handledare: Anamaria Cociorva

Nyckelord: Gröna obligationer, Greenium, Matchning, Hållbarhet, Investering

Syfte: Studiens syfte är att empiriskt undersöka förekomsten av en avkastningsskillnad, premie, mellan gröna- och konventionella obligationer.

Metod: Studien är genomförd med en kvantitativ metod och en deduktiv forskningsansats. Metoden baseras på modeller från tidigare forskning och på sekundärdata som samlats in och för att sedan används som underlag för granskning och besvarande av hypoteser.

Teoretiskt perspektiv: Det teoretiska ramverket i uppsatsen grundar sig i obligationer och prissättning för dessa grundat i CAPM och effektiva marknadshypotesen tillsammans med subjektiv värdeteori. I uppsatsen presenteras en sammanställning på tidigare forskning vars resultat ligger till grund för undersökningen.

Empiri: Studien utgörs av totalt 58 obligationspar, bestående av en grön och en konventionell obligation, emitterade under perioden 2015–2021. Data för obligationerna insamlades från Bloomberg Terminal vid Lunds Universitet.

Resultat: Resultatet påvisar ingen statistiskt signifikant avkastningsskillnad mellan gröna och konventionella obligationer

Title: Green more favourable than brown?

Seminar date: 2022-01-13

Course: FEKH89

Authors: David Zhou, Emil Brandberg, Michael Ekström

Advisor: Anamaria Cociorva

Key words: Green bonds, matching, greenium, Sustainability, Investment

Purpose: The purpose of the study is to empirically evaluate the existence of a difference in yield, and premium on green and conventional bonds

Methodology: The study is performed with a quantitative method and a deductive research approach. The methodology is based on previous research models and has collected secondary data to use as a basis for reviewing and answering the hypotheses.

Theoretical Perspective: The theoretical framework is based on bonds, and the pricing of these bonds is based on CAPM and the effective market hypothesis together with a subjective value theory. The study presents earlier research whose result form the basis for the study

Empirical foundation: The study is compiled of 58 different pairs of bonds, consisting of a green and a conventional bond, that were emitted during the period 2015-2021. The bond data was collected from Bloomberg Terminal at Lunds University.

Conclusion: The conclusion presents no statistical significance in the Yield-difference between green and conventional bonds

Förord

Författarna vill rikta ett stort tack till vår handledare Anamaria Cociorva, för den konstruktiva kritik, de råd och den vägledning hon gett under arbetets gång. Författarna hoppas med den här studien kunna främja och uppmuntra till ytterligare forskning inom ämnet gröna obligationer

David

Emil

Michael

Definitioner och begrepp

Konventionella obligationer: Skuldebrev utfärdade av stater och företag i finansieringssyfte som ger avkastning till investeraren genom ränta

Gröna obligationer: Obligationer som används för att finansiera miljövänliga projekt.

Primärmarknad: Marknad för handel av obligationer vid tidpunkten de emitteras

Kupong: Periodvisa utbetalningar till investerare givet en given kupongränta baserad på det utfärdade beloppet för obligationen

YTM: Yield to maturity eller obligationsränta motsvarar obligationens internränta baserat på de kupongerna, det nominella beloppet och det aktuella priset.

Obligationspremie: En Obligation handlas till överkurs (premium) i de fall då priset på obligationen överstiger nominella beloppet

BPS: Basis Points eller räntepunkter är ett vanligt mått för räntor och andra procentsatser inom finans. En baspunkt är lika med 0,01 %.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	8
1.1	Bakgrund	8
1.1.1	Klimatförändringar	8
1.1.2	Gröna obligationer	9
1.2	Problemdiskussion	10
1.3	Syfte	11
1.4	Frågeställning	11
1.5	Avgränsningar.....	11
1.6	Målgrupp.....	12
2	Teoretiskt ramverk & hypotesformulering.....	13
2.1	Teori	13
2.1.1	Gröna obligationer	13
2.1.2	Green Bonds Principles	15
2.1.3	Effektiv marknadshypotes och transparens för gröna obligationer.....	15
2.1.4	CAPM.....	16
2.1.5	Subjektiv värderingsteori och signalering	17
2.2	Litteraturgenomgång	18
2.2.1	Gröna obligationer, premier och avkastningsskillnader.....	18
2.2.2	Sammanställning av tidigare forskning	19
2.3	Hypotesformulering	19
3	Data och urval	20
3.1	Datainsamling.....	20
3.2	Urvalsprocess och avgränsning av data.....	21
3.2.1	Bortfall.....	22
3.3	Primärmarknaden	22
3.4	Kritik mot data och urval	23
4	Metod.....	24
4.1	Undersökningsdesign	24
4.2	Beroende variabel	25
4.2.1	Yield och Yield To Maturity	25
4.3	Regressionsmodell	26
4.3.1	Fixed Effects	26
4.4	OLS och antaganden.....	26
4.4	Matchning av Obligationer.....	28

4.5 Validitet	29
4.5.1 Jarque-Bera	29
4.5.2 White test.....	29
4.5.3 Ramsey RESET test	29
4.5.4 Breusch-Godfrey test	29
4.6 Metoddiskussion	30
4.6.1 Reliabilitet	30
4.6.2 Val av tidsperiod.....	30
4.6.3 Utvärdering av matchning.....	30
5 Resultat	32
5.1 Deskriptiv statistik	32
5.2 Primärmarknadsregression med varierande fasta effekter	33
6 Analys och Diskussion	35
6.1 Analys av resultat	35
6.2 Hypotesprövning	36
6.3 Analys av oberoende variabler.....	36
6.4 Diskussion och Tidigare forskning	37
6.4.1 Utelämnade variabler.....	38
6.5 Utvärdering av data och OLS-modell.....	39
7 Slutsats	41
7.1 Studiens resultat	41
7.2 Förslag till vidare forskning	42
Bilaga A Figurer och tabeller	45

1 Introduktion

Kapitlet förklarar, samt motiverar studiens valda ämne och för en problemdiskussion som ligger till grund för studiens frågeställningar.

1.1 Bakgrund

1.1.1 Klimatförändringar

I en värld med konstant ökande befolkning och industri som påverkar planetens välmående, har påverkan av klimatförändringar blivit högst aktuellt. Klimatförändring har under en lång tid varit väldigt omtalat och är något som numera präglar många beslut som tas ända upp till global nivå, där det fastställts att klimatförändringar utgör ett faktiskt hot mot vår värld (EU, 2021). Åren 2019-2020 hade några av de högst uppmätta temperaturerna som infallit efter 2000-talet- och 2010-2019 har varit det varmaste årtiondet någonsin i uppmätt tid (EU, 2021). Det finns därför på grund av de rådande klimathoten en ökad vilja till miljömässigt ansvarstagande hos företag, investerare, organisationer och länder. Viljan till miljömässigt ansvar har resulterat i att flera gröna projekt, eller innovativa lösningar som introduceras för företagets, investerares och samhällets bästa.

Att ämnet blivit alltmer aktuellt demonstreras exempelvis av Parisavtalet som etablerades 2015. Flera länder ingick ett avtal med varandra för att kunna begränsa klimatförändringar och hålla den globala uppvärmningen på en nivå som understiger 2 grader celsius i relation till förindustriell tid (UNCC, 2021). Avtalet är ett bindande internationellt traktat om klimatförändringar, som först trädde i kraft under 2016(EU-kommissionen, 2021). Parisavtalet är ämnat för att verka mot en grönare framtid, där regeringar aktivt arbetar för att implementera och föra gröna projekt eller idéer framåt, så att befolkningen och samhället ska kunna hantera framtida förändringar i klimatet (EU-kommissionen, 2021). Finansiering spelar en viktig roll i att kunna uppnå de mål som satts av parisavtalet, inte minst då OECD uppskattar att det behövs 6,9 triljoner dollar för att kunna möta målen innan 2030(OECD, 2018). Att kunna implementera finansiering som främjar miljövänliga projekt är då av stor vikt- och gröna obligationer spelar därför en viktig roll.

1.1.2 Gröna obligationer

Gröna obligationer är ett finansiellt alternativ till att kunna investera och försätta kapital till miljövänliga och gröna projekt. Utfärdandet av gröna obligationer är ett relativt nytt och ganska komplicerat ämne. Flera stora institutioner eller banker hävdar att de introducerat gröna obligationer, men startskottet för gröna obligationer kom runt år 2007 då European investment bank och The world bank introducerat de första miljövänliga obligationen med en AAA-rating (Climate Bond Initiative, 2021).

Gröna obligationer är ett alternativ för att verka mot de klimatmål som Parisavtalet satt. De är likt konventionella obligationer finansiella instrument som möjliggör för investering, där man erhåller avkastning från räntan på det belopp man lånat ut till obligationens emittent. Allmänt så har förekomsten av gröna obligationer som emitterats av företag ökat genom tiden- inte helt oväntat mest framträdande i de branscher där miljö och klimatfrågor utgör en stor del av verksamheten (Flammer, 2021). De gröna obligationerna skiljer sig från konventionella obligationer i det att de möjliggör att investeringen verkar mot en mer miljövänlig ekonomi, då de ämnar att rikta sig mot att finansiera projekt med ett klimat- eller miljövänligt fokus (Sveriges riksbank, 2020). Marknaden för gröna obligationer har växt sedan 2007, synnerligen under senare år- och de gröna obligationer utfärdas numera av flera olika aktörer, bland annat multilaterala utvecklingsbanker, stater, kommuner och företag (Sveriges riksbank, 2020). Många av framtidens projekt kan rimligtvis finansieras genom gröna obligationer. Trots att finansiella tjänster inte direkt leder till klimatpåverkan, har de en indirekt påverkan på klimatet genom sina investeringar. Den finansiella branschen har en möjlighet i att kunna härleda framtida investeringar till projekt eller företag som prioriterar miljövänlighet och på så sätt skapar ett miljöfokus inom finansbranschen.

1.1.3 Gröna obligationer i Sverige

Sveriges gröna obligationsmarknad kom först att startas 2013, då Vasakronan utfärdade den första gröna företagsobligationen i svensk valuta (Sveriges Riksbank, 2020). Gröna obligationer har tagit en alltmer framträdande roll när det kommer till utfärdandet av obligationer och i Sverige är marknaden i en tillväxtfas sedan 2013. 2019 stod den svenska kronan som fjärde största utfärdade av gröna obligationer internationellt (sett till valuta)- och 20% av de obligationer som utfärdades i SEK var gröna(Sveriges riksbank, 2020).

1.2 Problemdiskussion

Gröna obligationer har trots att de är relativt nya på marknaden- och endast fått ett uppsving under senare år, blivit omtalade i flera akademiska studier. Om gröna obligationer erhåller någon form av premie är en av de främsta frågorna som undersöks. En av de främsta och mest citerade studierna inom ämnet gröna obligationer kommer från Oliver Zerbib, som lyckats fastslå en liten men betydande premie på den matchning av gröna och konventionella obligationer (stats och företagsobligationer- och deras obligationsränta) han gjort (Zerbib, 2019). Det finns forskning utöver Zerbib som har påvisat att en rabatt eller premie kan tillkomma för gröna obligationer när de ställs mot konventionella obligationer. Flera studier har även påtalat ett greenium (en premie på gröna obligationer) som investerare ska vara villiga att betala för att få investera i gröna projekt. (Exempelvis: Agliardi & Agliardi). Att utveckla en studie som undersöker marknaden i ett land med en aktiv grön obligationsmarknad kan därför vara av intresse för att kunna utveckla forskningen inom ämnet.

Forskningen har oftast skett på stora länders marknader, eller till och med globalt för att kunna få tillgång till så mycket obligationsdata som möjligt. Samtidigt utfärdas gröna obligationer inte i samma skala som i Sverige, internationellt (Riksbanken, 2020), vilket skapar problem vid matchning, eller snarare en oproportionell mängd data för respektive typ av obligation. Den svenska marknaden har som tidigare beskrivits en betydande del gröna obligationer i relation till konventionella obligationer när det kommer till antalet de utfärdade, vilket gör det till en intressant marknad att utföra en studie på. Definitionen av en grön obligation är inte skyddad eller universalt fastställd mellan länder. Det finns alltså ingen praxis vid utfärdandet och två olika länder kan alltså ha olik definition av vad en grön obligation är- och således klassa den enligt olika kriterier. På senare år har det uppkommit fler kriterier för gröna obligationer, exempelvis ”EU Green Bond Standard” (EU kommissionen, 2019), eller ICMA’s ”green bond principles” (ICMA, 2021), men fortfarande inget som konkret gäller för alla gröna obligationer. Valet att då endast se till Sverige, eller ett land specifikt land, underlättar därför eftersom definitionen av gröna obligationer förblir densamma för de utfärdade obligationerna.

1.3 Syfte

Syftet med studien är att undersöka om det finns en avkastningspremie för likartade gröna- eller konventionella obligationer på den primära svenska obligationsmarknaden och ifall det går att etablera ett samband mellan en obligations "grönhet" och dess inverkan på obligationens förväntade avkastning.

1.4 Frågeställning

Förekommer det något avkastningspremie för gröna obligationer i förhållande till likartade konventionella obligationer?

1.5 Avgränsningar

Studien har flera avgränsningar. Först har obligationsmarknaden fått en geografisk avgränsning, då studien ser till den svenska obligationsmarknaden- och datan som analyseras är hämtad därifrån. Den svenska obligationsmarknaden har en stor andel utfärdade gröna obligationer i relation till sin storlek gentemot andra marknader (Sveriges Riksbank, 2020). Den stora andelen utfärdade gröna obligationer ger ett högt antal observationer- och således en säkrare analys och rättfärdigt resultat.

Studien kommer att sedermera fokusera på gröna obligationer och jämföra dem med konventionella obligationer. Avgränsningen har där skett genom att fokusera på när en matchning av gröna och konventionella obligationer är möjlig inom samma företag. Genom att se till utfärdade obligationer- och para de gröna obligationerna med konventionella obligationer utifrån valda datapunkter, för att se om man kan avgöra skillnader i de olika datapunkterna. Ett krav för att en obligation ska kunna jämföras är att de har fullständig data sett till de datapunkter som är viktiga för vår analys.

Insamlade data har tagits från Bloomberg, delvis för att de har stor tillgång till aktuella och historiska data, men även då de har möjliggjort för sortering utifrån gröna- och icke gröna obligationer. Obligationerna har därefter bearbetats- och de obligationer som inte uppnår de förutsatta kriterierna för fullständig data inför analysen har sorterats bort.

Tidsperioden för studien är satt mellan 2015–2021, då tidigare forskning antyder att gröna obligationer först kommit till kraft under 2014 (Zerbib, 2019; Baker, 2020). Författarna har även ansett att det finns anledning till att inkludera åren under COVID-19 pandemin då efter

undersökning av tillgänglig information verkar Europeiska Centralbanken påvisa att pandemin främst har påverkat sekundärmarknaden, när investerare handlar utfärdade obligationer mellan sig. Då denna studie endast undersöker förekomsten av obligationspremier på primärmarknaden, när företag utfärdar obligationer som främst köps av finansiella intermediärer, ansågs dessa år nödvändiga att inkludera på grund av ett stort antal gröna obligationer som emitterats. Avgränsningen gjordes för att säkerställa så mycket aktuell och analyserbar data som möjligt. Studien kommer inte att i övrigt undersöka effekterna av Covid-19 på primärmarknaden då inte tillräckligt med tillförlitlig data kunde samlas in för att påvisa ett tillräckligt påveransamband.

1.6 Målgrupp

Studien riktar sig främst till studenter på universitet, eller övriga akademiker med grundläggande kunskap inom ekonomi och obligationsmarknaden. Det finns även möjlighet att studien kan vara av intresse för aktörer som investerar i obligationer, främst i gröna obligationer- och därför är intresserade av att lära sig mer om den gröna obligationsmarknaden i Sverige.

2 Teoretiskt ramverk & hypotesformulering

Följande avsnitt presenterar grundläggande finansiell teori och tidigare forskning vars resultat ligger till grund för de hypoteser som formulerats i slutet av avsnittet.

2.1 Teori

2.1.1 Gröna obligationer

Efter FN:s toppmöte angående klimatet i Köpenhamn 2009, började gröna obligationer uppmärksammas som ett sätt att finansiera övergången till en ekonomi baserad på reducerade koldioxidnivåer (OECD, 2015), där finansmarknaden hölls upp som ett nyckelverktyg för att allokera och mobilisera investeringar i gröna och klimatsmarta projekt. Avtalet som slöts på mötet anser att den bästa strategin för att öka denna typ av investeringar är att utveckla finansiella instrument som investerare tror kan accepteras och skapa värde. Samtidigt bör de ge exponering för en hållbar investeringsbas. Med dessa överväganden i åtanke skapades gröna obligationer (Bachelet et al, 2019).

Gröna obligationer har samma grundläggande egenskaper som konventionella obligationer och ger dess emittenter samma fördelar. Egenskaper som ger möjlighet till diversifierade finansieringskällor, samtidigt som de tillgodoser investerare som kräver socialt och grönt ansvarstagande från emitenterna som en del av sina investeringskriterier. De har också skapats som ett verktyg för att öka medvetenheten om de olika klimataspekterna som påverkar företagets affärsmodell- och initiera samtal som kan tillföra långsiktigt värde och därigenom skapa ett starkt signalvärde (Sveriges Riksbank, 2020). Bachelet et al. (2019) menar att ur riskhanteringsperspektivet har företag börjat se ökade ekonomiska fördelar genom hållbara utvecklingsinsatser, snarare än bara miljöexponering. Därmed har det tillåtit hållbarhet och maximalt aktieägarvärde att samexistera och skapa ömsesidig förbättring sett ur båda perspektiv.

Den största skillnaden mellan konventionella obligationer och gröna obligationer ligger i due diligence-processen, under vilken emittenten ska visa att den följer specifika ramar och skyldigheter under obligationens livscykel. Där de viktigaste som beskrivs i Green Bonds Principles (IMCA, 2021) eller GBP är:

1. Projektspecifikationer: Detta styr hur obligationsfonder kan användas och beskriver stödberättigade gröna projekt, såsom produktion och överföring av förnybar energi, energieffektivitet i byggnader, förebyggande av föroreningar och hållbar markförvaltning.
2. Process för projektutvärdering och urval: Detta förklarar vad emittenten av gröna obligationer ska kommunicera till investerare, till exempel projektets mål.
3. Hantering av intäkter: Indikation för hur de medel som genereras av obligationen ska hanteras. Där det förväntas att en betydande del av eller hela intäkterna kommer att användas för att finansiera nya eller återfinansiera befintliga projekt som medför miljöfördelar för samhället.
4. Rapportering: hur den gröna obligationens framsteg och effekter ska registreras. Helst kommer emittenter att släppa en årlig konsekvensrapport med relevant information för investerarna.

Med tanke på en ökad användning av ramverk som GBP i obligationsemissioner, anser Zerbib (2019) att gröna obligationer har blivit en standardiserad tillgångsklass, vilket ger emittenter och investerare tillräckliga kassaflöde och säkerheter, lämpliga för fastställda investeringsprovisioner till stora institutionella investerare. Men trots den snabba tillväxten i efterfrågan hindras utbudet av gröna obligationer av tre faktorer:

- (1) Brist på ett generellt klassificeringssystem, såsom GBP som överensstämmer med ett marknadsbaserat ramverk (Bachelet et al. 2019),
- (2) Otillräckliga ekonomiska incitament för gröna investeringar (Zerbib, 2019)
- (3) brist på "rena" gröna investeringsprojekt som uppfyller kraven (Bachelet et al, 2019).

Baker (2018) menar att utvecklingen av gröna obligationer främst kan stimuleras av marknadsexpansion. Alltså att nya emittenter kommer in, mogna marknadsaktörer omfinansierar sina projekt och räntemarknaden stärker sin position som en naturlig källa till miljövänlig finansiering. Räntemarknaden skulle då överträffa aktiemarknaden som en kanal för att kommunicera initiativ för hållbar utveckling, vilket gör det möjligt för organisationer att effektivt samla in pengar- och lyfta fram sina strategier för hållbar utveckling, samtidigt som de engagerar sig i ett långsiktigt samarbete med investerare (Bachelet et al, 2019).

2.1.2 Green Bonds Principles

För närvarande finns det ingen universell standard för efterlevnadsramverk. Beroende på emittenten finns det flera ramverk för att bevisa det "gröna" av obligationer. Därför är huruvida gröna obligationer lever upp till de förväntningar som investerare kan ha, föremål för asymmetrisk information och en ökad risk för de som ska investera (Bachelet et al., 2019).

Det vanligaste initiativet globalt sett är dock Green Bonds Principles (GBP) (ICMA, 2021), som är en frivillig riktlinje som främjar integriteten och transparensen i marknadsutvecklingen genom att förtydliga hur gröna obligationer emitteras. GBP rekommenderar också att emittenter använder granskning från tredje part för att bevisa att emittenten följer de relevanta riktlinjerna i ramverket, för att minska informationsasymmetrin mellan emittenter och investerare. Det är efterlevnad av detta ramverk som ligger till grund för om finansiella databaser som Bloomberg (Bloomberg, 2016) kommer att certifiera samt "tagga" en obligation som grön och därmed utgör definitionen för gröna obligationer i uppsatsen dataurval som presenteras ytterligare i avsnitt 3.1.

2.1.3 Effektiv marknadshypotes och transparens för gröna obligationer

The Efficient Market Hypothesis (EMH) säger att priser på tillgångar alltid endast speglar den tillgängliga informationen om dessa tillgångar som finns på marknader (Malkiel, 1989 #20). Den direkta implikationen är att om marknadspriserna bara svarar på ny information gällande dessa tillgångar är det omöjligt att över tid prestera bättre än marknaden på en given riskjusterad nivå.

Med en mognande marknad för gröna obligationer kommer investerare att kräva att emittenter tillhandahåller mer information och transparens för att minska informationsasymmetri mellan parterna (Flammer, 2021). För att gröna obligationer ska klassificeras som just gröna unika egenskaper måste de följa ett specifikt ramverk- och det är bäst att de verifieras av en oberoende tredje part för att vinna investerarnas förtroende. Därför har, förutom variabler som löptid, kupongränta, pris och kreditkvalitet, även tredjepartsbyråer börjat utvärdera "grönheten" hos obligationer.

Därför är det absolut nödvändigt att upprätthålla ett strikt system för att minimera risken för falsk eller vilseledande märkning av gröna obligationer för att säkerställa investerarnas förtroende för systemet. Bachelet et al. (2019) menar att bristen på konsistens i certifieringen

av gröna obligationer ökar risken för "greenwashing", det vill säga företag påstår sig emittera gröna obligationer som inte överensstämmer med det specifika ramverket för grön klassificering, vilket minskar investerarnas förtroende för den gröna marknaden. Vilket resulterar i konsekvenser för brister i tillsynen och efterlevnad av ramverket att bli en nyckelfaktor i att öka värdet av certifiering av gröna obligationer.

Enligt den effektiva marknadshypotesen så om transparensen runt gröna obligationer ökar kommer gröna obligationers prissättning att bättre reflekteras och eventuella premier (Flammer, 2021; Baker et al, 2018), dvs en värdering som inte korrelerar med obligationernas räntor kommer inte att finnas och en rationell vinstmaximerande investerare kommer helt enkelt värdera obligationen efter dess förväntade avkastning oavsett "grönhet".

2.1.4 CAPM

För att priset på en tillgång ska bäst spegla den tillgängliga informationen för den specifika tillgången är det bäst att tillhandahålla reallt värde till investerare och emittenter eftersom marknaden ständigt diskonterar ny information. Sharpe (1964) introducerade Capital Asset Pricing Model ("CAPM"), som fortfarande är en av de mest inflytelserika modellerna för prissättning av finansiella tillgångar. En grundläggande aspekt av CAPM involverar begreppet systemisk och heterogen risk och belyser hur investerare kan eliminera systemriskerna genom att diversifiera sina portföljer. Detta så att investerare kompenseras endast för heterogent risktagande. Detta är riskpremien, det vill säga avkastningen utöver den riskfria avkastningen. Därför kan riskpremien likställas med den avkastning som en rationell och vinstmaximerande investerare skulle få av att inneha en riskfylld tillgång i enlighet med den effektiva marknadshypotesen.

Historiskt sett har investerarnytta alltid betraktats som likvärdig med ekonomisk kompensation. Men som diskuterats tidigare har fler och fler studier, såsom Fama och French (2007), visat att det finns ett samband mellan icke-monetära faktorer och investerarnytta som drivs av förändringar i investerarnas preferenser. Den ursprungliga CAPM föreslog att, med tanke på att tillgångsklassernas grundläggande egenskaper är desamma, borde det inte finnas någon skillnad i prissättningen av heterogen risk mellan gröna obligationer och konventionella obligationer, förutsatt att andra villkor förblir desamma (Fama, 2004). I förlängningen bör investerare förvänta sig samma finansiella avkastning för båda tillgångsslagen. Men vid introduktion av begreppet miljömässig hållbarhet och andra icke-

monetära investerarprefenser kan man säga att dessa typer av investerare är villiga att acceptera lägre ekonomisk avkastning om de får tillräcklig nytta av "miljökompensationen" av sina tillgångar. Baker et al. (2018) tillämpar dessa argument på prissättning av gröna obligationer och antar att den förväntade avkastningen för gröna obligationer och andra värdepapper är lägre än deras konventionella motsvarigheter. Dessa antaganden ligger då till grund för vad denna uppsats ska undersöka.

2.1.5 Subjektiv värderingsteori och signalering

Hur varor ska värderas och prissättas är en central del i flera nationalekonomiska teorier och en av de mest framstående är subjektiv värdeteori (Herbener, 2016). Inom neoklassiska nationalekonomi är uppfattningen att subjektiv värdeteori stöds av subjektiva preferenser, alltså att en varas värde och pris bestäms efter vad en individ värderar varan till och vad hen är villig att betala för varan givet varans möjlighet att tillfredsställa hens behov. Detta har intressant betydelse på finansmarknaderna. Att varor har värde för individer på grund av den roll de spelar för att tillfredsställa deras behov, så ger detta en grund för en teori om subjektivt värde på finansmarknaderna genom att finansiella tillgångar har värde för investerare på grund av den roll de spelar i sina olika investeringsstrategier (Paranque, 2019). Om det är sant betyder det att tillgångar med identiska kassaflöden verkligen kan vara olika saker för investerare som använder olika strategier. Om en investerare lägger stor vikt vid en miljöomställning så kan detta påverka hens uppfattning om gröna tillgångar, och dess värde på ett sätt som en icke-miljöengagerad investerare inte skulle dela.

Emissionen av gröna företagsobligationer kan ses ur ett signaleringsperspektiv då individuella investerare ofta saknar tillräcklig insyn och information för att utvärdera företags miljömässiga åtaganden (Flammer 2020). Ur investerarnas perspektiv leder detta till att skapa ett behov av att på ett trovärdigt vis urskilja vilka företag som är engagerade i miljöfrågan. Om investerare då vill stödja dessa företag så kan det innebära att de skulle kunna vara villiga att investera till ett högre pris än vad deras avkastning skulle kunna vara värd om de finner har ett behov att stödja en grön omställning och att de värderar detta behov på ett sådant sätt att det högre priset motiveras.

2.2 Litteraturgenomgång

2.2.1 Gröna obligationer, premier och avkastningsskillnader

Den akademiska litteraturen om förhållandet mellan gröna och konventionella obligationer och skillnader i deras respektive avkastningar har ännu inte etablerat konsensus. Men HSBC (2016) och Climate Bonds Initiative (2018) har gjort studier som fokuserar på avkastningsskillnaden mellan gröna och konventionella obligationer vid emission, med små urval som utgörs av 30, 21 och 14 gröna och konventionella obligationspar. HSBC (2016) och Climate Bonds Initiative (2018) lyckas inte fastställa en betydande skillnad på den primära marknaden, vilket indikerar att investerare är ovilliga att betala en premie för gröna obligationer vid emission.

Karpf och Mandel (2018) skillnaden i avkastningsstrukturen för gröna och konventionella obligationer på den amerikanska kommunala obligationsmarknaden med hjälp av ett urval av 1 880 obligationer. Detta urval innefattar obligationer faller utanför de strikta GBP-kriterierna, men resultaten indikerar en genomsnittlig negativ grön obligationspremie på 7,8 baspunkter (bps). Karpf och Mandel (2018) menar vidare att kreditkvaliteten för gröna kommunobligationer har ökat och att gröna obligationer blir en alltmer attraktiv investering.

I likhet med Karpf och Mandel (2018), studerar Baker et al. (2018) avkastningen efter skatt för kommunala obligationer på den amerikanska marknaden mellan 2010 och 2016 genom att undersöka om obligationer med positiva miljöpoäng har lägre förväntad avkastning och har ett mer koncentrerat ägande. De finner att gröna obligationer emitteras till en negativ premie, alltså med lägre räntor än vad deras nuvärde borde indikera.

Barclays (2015) och Zerbib (2019) studier på avkastningsskillnaden på sekundärmarknaden. Barclays (2015) rapport finner en statistiskt signifikant genomsnittlig negativ grön premie på 17 bps mellan början av 2014 och mitten av 2015 för Global Credit Index med flera valutor, inklusive både företags- och institutionella emittenter. Med hjälp av ett urval av 110 matchade gröna obligationer på andrahandsmarknaden fann Zerbib (2019) stöd för en övergripande negativ premie för gröna obligationer på 2 bps, vilket tillskrev denna avvikelse till övrefterfrågan på gröna obligationer och en inte tillräckligt stor volym av obligationsemissioner. Vidare kan resultaten för tidigare forskning urskiljas i tabell 2.1.

2.2.2 Sammanställning av tidigare forskning

<i>Studie</i>	<i>Resultat</i>	<i>Metod</i>
HSBC	Ingen premie funnen	Matchning av Grön obligation med identisk syntetisk obligation från samma emittent och panelregression
Climate Bonds Initiative	Ingen premie funnen	Matchning av Grön obligation med identisk syntetisk obligation från samma emittent och panelregression
Barclays	Negativ Premie	Linjär regression
Karpf och Mandel	Negativ Premie	Linjär regression
Baker et al.	Negativ Premie	Linjär regression
Zerbib	Negativ Premie	Matchning av Grön obligation med identisk syntetisk obligation från samma emittent och panelregression

Tabell 2.1 Sammanställning av tidigare forskning, deras resultat och metod

2.3 Hypotesformulering

Givet det spretiga forskningsläget för Gröna obligationer finner författarna att det är intressant att undersöka om det finns en premie för gröna obligationer gentemot konventionella obligationer som emitteras på den svenska primärmarknaden, vilket leder till följande uppställda hypoteser:

H0: Det existerar inte en premie gällande avkastningen från gröna obligationer gentemot deras konventionella motparter när de emitteras på marknaden

H1: Det existerar en premie gällande avkastningen från gröna obligationer gentemot deras konventionella motparter när de emitteras på marknaden

För att förse metoden med hög reliabilitet antas endast ett p-värde <0.05 som signifikant.

3 Data och urval

I det här avsnittet presenteras, motiveras och kritiskt granskas insamlingen av data som undersökningens slutsats bygger på för att undersöka de uppställda hypoteserna

3.1 Datainsamling

En tillförlitlig analys bygger till stor del på själva insamlingen av den data som nyttjas. I detta syfte har data för grönmarkerade obligationer och konventionella obligationer samlats från relevanta källor med hög reliabilitet. I denna uppsats används sekundärdata från Bloomberg som huvudsaklig datakälla. En lista över obligationernas International Securities Identification Number (ISIN), en unik kod som tilldelas till varje obligation, samlas in i samband med samtliga obligationer för att kunna särskilja och identifiera obligationer med samma emittent, utfärningsdatum och löptid. Vidare används denna kod vid insamlingen av uppgifter för varje obligation.

Data för varje individuell obligation och dess egenskaper såsom Amount issued, Amount Outstanding, Issue date, Maturity date, Coupon och Currency samlas in via Bloomberg Terminal på Lunds universitet. En översikt av de de variabler som hämtas in kan ses i tabell 3.1. Datan har sedan förts in i excel, där det manuellt sorterats och därefter analyserats med hjälp av dataprogrammet Eviews.

Issuer Name	Emittentens namn
Cpn	Obligationens kupongränta
Maturity	Obligationens förfalldatum
Issue Date	Obligationens emissionsdatum
Time until maturity	Anger obligations löptid i antal år
Green	Anger om en obligation är grön eller inte. Indikeras med 1 för gröna obligationer och 0 för konventionella obligationer
Seniority	Betalning Spreferensen om emittenten skulle gå i konkurs
Coupon Type:	Vilken typ av kupongränta som obligationer emitteras med.
YTM:	Yield to Maturity, vilket anger obligations avkastning fram till förfalldagen med hänsyn till återinvesterade kupongutbetalningar

Tabell 3.1 Observerade variabler i analysen

3.2 Urvalsprocess och avgränsning av data

Studiens omfattning avser aktiva obligationer i Sverige som utfärdats under perioden December 31 2014 till November 2021. Valet att utesluta tidigare datum är till följd av bristfällig information samt att periodens data skulle tillföra med missvisande resultat med tanke på att framväxten av gröna obligationer som finansiellt instrument är relativt nytt. Under perioden 2008–2012 fanns det inte heller tydligt ramverk om vad som ansågs vara en grön obligation så som beskrivs i avsnitt 2.1.2.

Givet tidsbegränsningen för denna avhandling avgränsas studiens omfattning till att endast undersöka aktiva obligationer med fast kupong. Vidare förlitar sig studien på sekundärdata då insamlingen av primärdata inom spannet som tillgodoser studiens syfte anses orimligt utifrån den tid som har tilldelats. Efter bearbetning av det insamlade materialet landar det slutgiltiga antalet aktiva företagsobligationer med fast kupong på 1112, varav 146 är gröna. Utifrån matchningsmetoden beskriven i avsnitt 4.5.2 så kunde därefter 68 obligationspar av en grön-

och en konventionell obligation etableras, där det sedan förekom ett bortfall på 10 obligationspar.

Tabell 3.2

<i>Urvalskriterier</i>	<i>Antal</i>
<i>Företagsobligationer som emitterats på svenska marknaden 2015-01-01 - 2021-11-19 med data tillgänglig via Bloomberg terminal</i>	5551
<i>Obligationen har fast kupong och har ej förfallit</i>	1112
<i>Parmatchning av obligationer enligt 4.5.2</i>	136
<i>Bortfall</i>	20
<i>Slutgiltigt urval</i>	116

Tabell 3.2 Urval- och bortfallsredovisning

3.2.1 Bortfall

Bortfallet i urvalet blev totalt 10 obligationspar. Samtliga av dessa föll bort på grund av partiellt bortfall, alltså att dessa obligationer som vid tidpunkten då dess data hämtades från Bloomberg saknade en variabel som för samtliga 20 obligationerna var

- Yield to Maturity Ask, at issue date: den förväntade avkastningen för obligationen vid emissionsdatumet som investerare förväntade sig.

3.3 Primärmarknaden

Marknaden som valts för att genomföra studien på kallas för den primära kapitalmarknaden och är den marknad där obligationer först introduceras till potentiella investerare.

Kapitalmarknaden är den marknad där företag söker efter aktörer som är villiga att investera i deras projekt (Chisholm, 2009). Traditionellt sett sker köp på en sådan marknad för obligationer av primary dealers, en form av mellanhand, ofta investeringsbanker eller stora finansiella institutioner, för att sedan säljas vidare till intressenter (Chisholm, 2009, s.59). Att kunna hitta intressenter som är villiga att investera- och har möjlighet till att tillgodose det kapital som krävs är alltså av stor vikt på den primära kapitalmarknaden. Efterfrågan hos investerarna fastställer vilket pris som obligationen kommer att utfärdas till. Obligationens issue price blir alltså högre vid en hög efterfrågan- och lägre vid låg efterfrågan. (Chisholm, 2009)

3.4 Kritik mot data och urval

Att förlita sig på sekundära data introducerar en potentiell undersökningsrisk, då det ej går att säkerställa validiteten och kvaliteten av den inhämtade data. Som utredare finns det alltid en risk att vara benägen att använda insamlat material från sekundärkällor, inte för att det är av hög kvalitet, utan för att det är lättillgängligt. Det är då viktigt att det är forskningsfrågan som ska styra urvalet av information – inte tvärtom.

Det finns också risker att den befintliga informationen kanske inte är så passande som den först verkar. Då definitioner för vad olika variabler kan betyda kan variera är det viktigt att just det är de relevanta variablerna för den relevanta studien som tas med vid tidpunkten för datainsamlingen. Samt att sekundärdata som samlas in kan komma från tertiära källor, det vill säga källor som används av andra forskare och analytiker och som i sin tur kan baseras på sekundärdata från andra källor och informationen kan förvrängas när den går igenom flera behandlingssteg.

Författarna har valt att mitigera dessa risker genom att använda en så tillförlitlig databas som möjligt för insamling av data. Likt tidigare studier används därför Bloomberg som huvudsaklig källa vid inhämtningen av finansiell data. Bloomberg är en betrodd tillhandahållare av finansiell data som används av finansiella aktörer över hela världen, som hämtar sin data från ett antal globala börser där de genomför kontinuerliga live-avläsningar.

4 Metod

I det här kapitlet presenteras, motiveras och kritiskt granskas forskningsmetoden som används i syfte att undersöka hypoteserna.

4.1 Undersökningsdesign

På grund av den mängd data- och den tyngd som läggs på insamlingen och analys av sagd data, kommer studien tillämpa en kvantitativ ansats. Teorin prövas med ett deduktivt synsätt, sett till studiens syfte, då det blir ett naturligt utfall för att pröva studiens teori (Bryman & Bell, 2019). Studien grundar sig på historisk data från Bloomberg, vilket kan visa sig vara en stor fördel då det blir enkelt att replikera för andra studier (Bryman & Bell, 2019).

Med grund i tidigare forskning, kommer studien att tillämpa liknande metoder för att analysera och undersöka gröna obligationer och dess premie på den svenska marknaden, vilket inte gjorts i lika stor utsträckning. Nya hypoteser har formulerats för att underlätta insamlingen av empiri som i slutändan förkastar eller fastställer de uppställda hypoteserna. Studien kommer sedan få ett resultat som kan ligga till grund för ytterligare studier inom ämnet.

För att kunna beskriva och avgöra eventuella samband och- eller skillnader mellan olika typer av obligationer behöver en regressionsanalys genomföras. Det kvantitativa tillvägagångssättet inkluderar regressionsanalyser- där regressionsanalysen genomförs för att kunna avgöra samband eller skillnader mellan en given variabel i relation till en- eller flera andra variabler (Brooks, 2019, s.75). Studien kommer därför tillämpa en linjär regression utifrån Ordinary Least Squares (OLS) som utgångspunkt. Vidare tillämpas ett antal Fixed effects variabler inom modellerna. Modellspecifikationerna och den data som ingår i varje modell varieras för att kunna fånga och tolka den gröna obligationsavkastningspremien. Genom att justera vilka fixed effects som inkluderas bildas en uppsättning av modeller som sedan kan analyseras för att utvärdera huruvida gröna obligationer påvisas ha en premie kontra konventionella obligationer.

4.2 Beroende variabel

En stor del av att kunna identifiera och kvantifiera en potentiell grön obligationspremie kräver upprättningen av en lämplig beroende variabel. I enlighet med tidigare studier som Zerbib (2019), och Baker (2018), används obligations yield, det vill säga obligationsräntan, som mått för obligationens avkastning och används följaktligen som beroende variabel i denna studie. Detta anses lämpligt då det ger ett uttryck för den förväntade avkastningen i förhållande till det pris som investeraren betalar. Då syftet med studien är att utforska vare sig gröna obligationer utfärdas till ett högre eller lägre pris gentemot konventionella obligationer används därav obligationens yield som beroende variabel i regressionen.

4.2.1 Yield och Yield To Maturity

Yield den ränta en investerare erhåller från ägandet av en obligation, kan även benämnas som avkastning. Beräkningen av yield representerar kostnaden för utfärdaren av obligationen- och den antagna vinsten för en investerare. Samma definition gäller för gröna obligationer som konventionella obligationer. I studien kommer yield beräknas genom att dividera kupongräntan med obligationens marknadspris.

$$Y = \frac{C}{P}$$

Y: är obligations nuvarande Yield

C: är Kupongräntan

P: är Obligationens marknadsvärde

Yield to maturity (YTM) är ett vanligt förekommande mått som estimerar den förväntade avkastningen en person kommer erhålla om en obligation hålls till dess förfalldatum och man återinvesterar kupongbetalningarna i samma takt. Då obligationernas yield vid emittering ej kunnat hittats i Bloomberg används yield to maturity i stället. Genom att ta Yield to maturity för en obligation vid den dag den emitteras kan Yield to maturity förväntas anta liknande värde som för Issue yield.

4.3 Regressionsmodell

För att kunna identifiera potentiella skillnader i förväntad avkastning mellan gröna och konventionella obligationer på den primära marknaden används en Ordinary least square (OLS) som regressionsmetod. Urvalet möjliggör för en Cross sectional dataanalys, en vanligt förekommande regressionsmodell inom ekonometrin där ett antal individers beteende observeras, och kan förklaras enligt följande modell.

$$Yield_i = \beta + \beta Green_i + \sum \beta FE_i + \epsilon_i$$

Ekvation 4.2 Regressionsekvation som kommer att tillämpas i tre modeller med varierande fixed Effects

Det är här det införs en ny parameter, Green – en dummyvariabel som avser om en obligation är grön eller inte. Effekten denna variabel har på avkastningen kommer vara till grund vid hypotesprövningen. Genom att undersöka om variabeln green kan påvisas ha en statistisk signifikant påverkan på avkastningen kan en prövning om att förkasta hypotesen kunna göras.

4.3.1 Fixed Effects

Fixed effects modellen utforskar sambandet mellan en beroende variabel och flera olika utfallsvariabler inom samma sektionsgrupp såsom land, eller företag. Varje grupp har sina egna individuella egenskaper som möjligen kan påverka den beroende variabeln. Genom att inkludera fixed effects variabler kommer man kunna ta hänsyn till dessa egenskaper.

4.4 OLS och antaganden

För att kunna utföra en linjär regression behöver ett antal underliggande antaganden enligt Wooldridge uppfyllas för att etablera en opartisk OLS-modell med en jämn fördelning samt konstant variation (Wooldridge 2018). Wooldridge nämner fem huvudsakliga antaganden som bör beaktas vid etableringen av en OLS-modell, och dessa kan ses i tabell 4.1.

<i>Krav</i>	<i>Förklaring</i>	<i>Effekt på regressionen</i>
<i>1. Linjära parametrar</i>	Beroende variabeln y är relaterad till den oberoende variabeln x och felaktighet u	Användningen av linjära parametrar blir av stor vikt för att kunna ha en linjär regression, vilket är det studien avser att ha. Om man använder sig av icke linjära parametrar kommer regressionen bli icke linjär.
<i>2. Slumpmässigt urval</i>	Ett slumpmässigt urval av storleken n . Antalet observationer i urvalet som gjorts för regressionen ska vara högre än antalet parametrar som ska utvärderas.	Alla parametrar blir eller ska kunna vara representerade i urvalet
<i>3. Urvalsvariation i förklaringsvariabeln</i>	Om x varierar i populationen, kommer ett slumpmässigt urval av x troligtvis vara varierande, förutsatt att populationens variation i urval är minimal, eller om urvalet är litet.	Kan inte enskilt förutse värdet på den beroende variabeln. Förklarar samma varians i den beroende variabeln.
<i>4. Zero conditional mean</i>	Felet u har ett förväntat värde på 0 för samtliga värden på den förklarande variabeln	Indikerar att det finns negativa och positiva feltermers vars genomsnitt blir 0. Detta hjälper oss att exakt uppskatta den beroende variabeln.
<i>5. Homoscedasticiteit</i>	Felet u har samma varians för samtliga värden på den förklarande variabeln	Förutsatt att det inte råder homoskedasticitet uppstår det en risk för att signifikanstesterna på estimaten/koefficienterna blir inkorrekta eller partiska, vilket kan ge ett felaktigt resultat.

Tabell 4.1 Wooldridges (2018) Fem antaganden för OLS-regression, med förklaringar och effekt på den genomförda regressionen

4.4 Matchning av Obligationer

Matchningen som används i denna studie är inspirerad av Zerbibs (2019) model-free approach eller direct approach vilket är en matchningsteknik för att analysera det inneboende värdet av ett specialiserat finansiellt instrument. Denna metod består av att kunna matcha obligationer med samma egenskaper parvis bortsett från den variabeln som man vill analysera, vilket i detta fall är den gröna dummyvariabeln. Kriterierna för att två obligationer ska kunna matchas till ett obligationspar ges i tabell 4.2.

För att kunna matcha den data som samlats in, använder sig studien av obligationer som är gröna, respektive konventionella och har utfärdats av samma företag; med förutsättningen att det ska finnas en grön och en konventionell obligation som blivit utfärdad av samma företag inom en specifik period där skillnaden i emissionsdatum inte kommer påverka avkastningen. Då studien undersöker skillnaden mellan obligationspar och deras yield, är tanken att yelden antas vara liknande om de två matchade obligationerna av liknande karaktär uppnår liknande kriterier. Om en skillnad uppstår trots att obligationsparet uppnår kriterier för matchning, är det sannolikt att det beror på den gröna märkningen av obligationen. Varje tillgänglig grön obligation matchades med en traditionell obligation utifrån förutbestämda kriterier, där förhoppningen var att obligationernas karaktär är densamma, bortsett från den gröna märkningen.

<i>Obligationsegenskaper</i>	<i>Matchningskriterier</i>
<i>Emittent</i>	Samma Emittent
<i>Obligationsstruktur</i>	Samma Struktur
<i>Typ av kupong</i>	Samma Kupongtyp
<i>Likvidationspreferens</i>	Samma Preferens
<i>Emissionsår</i>	+/- 3 år
<i>Tid från emission till förfall</i>	+/- 3 år
<i>Utfärdat belopp</i>	+/- 400 %
<i>Kupongränta</i>	+/- 80 bps

Tabell 4.2 Matchningskriterier enl Zerbib (2019) matchningsmodell

4.5 Validitet

Validiteten i en undersökning eller studie innebär att den faktiskt mäter det den avser mäta (Bryman & Bell, 2019). När det kommer till kvantitativ forskning är det av stor vikt att mätningarna uppnår både reliabilitet och validitet, både för att det ska kunna replikeras, och för att det ska vara tillgängligt för ytterligare forskning. För att tillgodose validiteten av de resultat som kommer beräknas utförs ett antal test utöver de som Wooldridge 2019 tar upp i sina 5 krav.

4.5.1 Jarque-Bera

Studien utför ett Jarque-Bera-test för att påvisa datauppsättningens normalitet. Normalitetstester används för att avgöra om en datauppsättning följer en normalfördelning, alltså att beräkna hur sannolikt det är att de slumpmässiga variablerna bakom datamängden är normalfördelade. Detta fyller en viktig funktion då många tester förutsätter att datauppsättningen är normalfördelad

4.5.2 White test

Undersöker huruvida det föreligger någon heteroskedasticitet som kan ogiltigförklara standardfel och teststatistik för OLS (Wooldridge, 2018, s.271). Testet genomförs för att identifiera potentiella heteroskedasticitet fel i regressionsanalysen. För att det ska råda homoskedasticitet behöver F-värdet samt χ^2 -värdet uppvisa p-värden som överstiger 5% (0,05). Om p-värdena överstiger 5% (0,05) innebär det att man kan utesluta möjligheten till heteroskedasticitet.

4.5.3 Ramsey RESET test

Ramsey RESET-testet är ett sätt att undersöka om det finns några signifikanta icke-linjära samband vid användningen av en linjär regressionsmodell och är då ett test designat för att se om viktiga och relevanta variabler lämnats ute, eller om en funktion har en felaktig form. Mer specifikt testar den om icke-linjära kombinationer av de anpassade värdena hjälper till att förklara den beroende variabeln.

4.5.4 Breusch-Godfrey test

Breusch-Godfrey-testet används för att bedöma giltigheten av de modelleringsantaganden som krävs för att det ska gå att tillämpa regressionsliknande modeller på observerade

datauppsättningar. Mer specifikt testas det för närvaron av autokorrelationer som inte ingår i parametrarna för en specificerad modellstruktur där om autokorrelation skulle förekomma innebär att det skulle göras felaktiga slutsatser från andra tester som tillämpas på datauppsättningen.

4.6 Metoddiskussion

4.6.1 Reliabilitet

Reliabilitet innebär att studien ska ha som avsikt att kunna vara replikerbar, sett till den metod som beskrivs. Kravet på reliabilitet blir av ytterligare vikt i en kvantitativ studie, då den måste påvisa stabilitet i sina tester för att vara trovärdig. Ett test som inte genererar identiska resultat vid mätning innebär att resultatet berott på tillfälligheter- och således att det inte är ett rättvisande resultat (Bryman & Bell, 2019). Studiens val av data, definitionen av variabler och behandlingen av den insamlade datan och det bortfall som uppstått har motiverats för att kunna uppnå reliabilitet i studien.

4.6.2 Val av tidsperiod

Tidsintervallet på cirka 6 år kan tyckas vara något kort för att kunna göra en långsiktig analys men gröna obligationer är som tidigare påtalat ett relativt nytt fenomen, med en ökad förekomst först efter 2013 då den första gröna obligationen introducerades i Sverige av Vasakronan (Sveriges Riksbank, 2020). För att kunna få en analys som representerar marknaden har det därför valts att inte hämta data precis från första utfärdade gröna obligation, så att marknaden har en möjlighet till att etablera sig efter sin introduktion. Den första svenska obligationen kom som sagt inte heller förrän 2013, vilket begränsar den möjliga tidsperioden att undersöka. I analysen behandlas även obligationer emitterade under pandemiåren 2020–2021, med motiveringen att det rimligtvis inte borde påverka primärmarknaden i samma utsträckning som sekundärmarknaden. Det har gjorts antagandet att gröna och konventionella obligationer kommer att påverkas liknande av en pandemi då det snarare borde påverka viljan till att investera överlag, snarare än viljan att investera i specifikt miljövänliga projekt.

4.6.3 Utvärdering av matchning

Det är värt att nämna att en del av matchningsprocessen har innefattat subjektiva urvalsbeslut. Även om urvalsprocessen tillgodoses med ytterst precision finns det en möjlighet att det för

vissa gröna obligationer kan finnas bättre matcher med konventionella än dem i vårt urval. Detta kan potentiellt hända då det ej kunnat inkluderas de obligationerna med bristfälliga uppgifter från den valda databasen, samt att det kan ha uppstått matchningsmisstag då matchningen utfördes manuellt. Till följd av detta kommer vår matchningsmetod vara mindre tillförlitligt då det inte alltid kommer vara reproducerbart. En förbättring i detta avseende skulle därmed vara att implementera en matchningsmetod med hjälp av propensity score matching som har upprättats i tidigare studier. Inom ramverket för detta arbete sågs det däremot orimligt att kunna utföra en sådan matchningsmetod givet den begränsade tidsallokeringen.

5 Resultat

I det här kapitlet presenteras deskriptiv statistik över dataurvalet och resultaten av de regressionsanalyser som gjorts för att undersöka förekomsten av en avkastningspremie för gröna obligationer och dess samband med ifall obligationen är grön eller inte.

5.1 Deskriptiv statistik

I tabell 5.1 presenteras den deskriptiva statistiken för undersökningen. Av tabell 5.1 framgår undersökningens 116 observationer fann studien att gröna obligationer i genomsnitt hade en lägre avkastning än deras konventionella motparter, uttryckt i variabeln Yield, på 0,08 % eller -8 bps, men med en högre avkastningsmedian på 0,01 % eller +1 bps under den studerade perioden 2015 - 2021.

Green					
	YLD	CPN	MATURITY	AMOUNT ISSUED	LOG (AMOUNT ISSUED)
Mean	1.299550	1.378517	7.190742	1.80E+08	18.22937
Median	1.115000	1.200000	5.005479	72999050	18.10583
Maximum	3.269900	3.270000	25.01918	1.00E+09	20.72327
Minimum	-0.020000	0.010000	2.000000	11446100	16.25316
Std. Dev.	0.823106	0.876017	4.912858	2.50E+08	1.212387
Skewness	0.820226	0.696107	2.312504	1.822186	0.579250
Kurtosis	2.782215	2.425714	8.087918	5.327099	2.291704
Jarque-Bera Probability	6.618075	5.481161	114.2542	45.18401	4.455865
	0.036551	0.064533	0.000000	0.000000	0.107751
Sum	75.37390	79.95400	417.0630	1.04E+10	1057.304
Sum Sq. Dev.	38.61774	43.74213	1375.762	3.57E+18	83.78331
Observations	58	58	58	58	58
KONVENTIONELL					
	YLD	CPN	MATURITY	AMOUNT ISSUED	LOG (AMOUNT ISSUED)
Mean	1.376448	1.366862	7.404818	2.00E+08	18.07219
Median	1.107000	1.125000	5.646575	53560925	17.79631
Maximum	3.407000	3.560000	25.01918	1.19E+09	20.89480
Minimum	0.036000	0.050000	2.000000	5674550.	15.55150
Std. Dev.	0.873279	0.942730	5.048878	3.18E+08	1.434745
Skewness	0.736906	0.816334	2.094575	1.972410	0.471550
Kurtosis	2.668700	2.716477	7.081343	5.607636	2.335959
Jarque-Bera Probability	5.514552	6.636139	82.66533	54.03998	3.215106
	0.063464	0.036223	0.000000	0.000000	0.200377
Sum	79.83400	79.27800	429.4795	1.16E+10	1048.187
Sum Sq. Dev.	43.46915	50.65814	1452.996	5.78E+18	117.3340
Observations	58	58	58	58	58

Tabell 5.1 Statistik över de gröna och konventionella obligationer som ingår i urvalet

5.2 Primärmarknadsregression med varierande fasta effekter

För att testa den uppställda hypotesen undersöker den primära marknadsanalysen om det finns en avkastningspremie för gröna obligationer som emitterats på den svenska marknaden.

Undersökningen grundar sig i användningen av Ordinary least squares (OLS) linjär regressionsmodell, vars ekvation anges i ekvationen 4.1.

Som tidigare nämnts finns det vissa krav för tolkning av OLS uppskattningar av en linjär modell kausalt. Modellerna i denna analys har testats för huruvida de klassiska linjära modellens antaganden håller, och resultaten var att det finns en tydlig närvaro av homoskedasticitet i modellen något som kommer undersökas mer grundligt i avsnitt 6.5.

De tre modellerna i Tabell 5.2 visar resultaten av att köra regressionen över samtliga 116 obligationer med olika "Fixed Effects". Efter att ha tagit hänsyn till olika fasta effekter stöder alla modellspecifikationer förutsägelsen att gröna obligationer emitteras till en lägre avkastning på -0,069 jämfört med konventionella obligationer. Resultaten visar däremot på låga p-värden för "green dummy"-variabeln och resultaten kan därmed ej sägas vara statistiskt signifikanta då nollhypotesen ej kunnats förkastas på en fem procentsnivå.

Den första modellen där inga fixed effects har inkluderats, kan det observeras ett litet negativt samband mellan avkastningen och dummy-variabeln "green" för gröna obligationer som emitterats på den svenska marknaden, detta samband var statistiskt signifikant endast på 10%-nivå.

I modell två inkluderas fasta effekter på emittenter, kupongtyp och senioritet, dvs likvidationspreferensen om emittent skulle gå i konkurs, sambandet mellan avkastningen och dummy-variabeln "green" blir densamma som i modell 1 och även här signifikant endast på 10 %-nivån.

Modell tre inkluderar alla fasta effekter, vilket nu inkluderar fasta effekter för vilket år som obligationen emitterades. Modellen uppskattar här en snarlik negativ avkastning som i modell ett och två. Dock så är denna regressionsmodell inte statistiskt signifikant ens på 10 %-nivån, då denna modell har det lägsta justerade R²-värdet av de tre regressionerna.

Beroende Variabel Yield to Maturity (Ask)			
	(1)	(2)	(3)
GREEN	-0.076* (0.052)	-0.078* (0.054)	-0.070 (0.060)
Konstant	1.047*** (0.388)	0.587 (0.694)	0.947 (0.782)
Log (Amount_Issued)	-0.049** (0.020)	-0.055 (0.037)	-0.060 (0.041)
CPN	0.818*** (0.037)	0.823*** (0.050)	0.825*** (0.056)
Time to Maturity	0.012* (0.007)	0.003 (0.008)	0.009 (0.009)
Issuer FE	Nej	Ja	Ja
Year FE	Nej	Nej	Ja
Seniority FE	Nej	Ja	Ja
Coupon Type FE	Nej	Ja	Ja
Observationer	116	116	116
R^2	0.895	0.910	0.915
Adjusted R^2	0.891	0.884	0.882

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabell 5.2 Redovisning av regressionsresultaten

6 Analys och Diskussion

I det här kapitlet analyseras och diskuteras resultaten som presenteras i föregående avsnitt. Vidare går resultatens trovärdighet igenom i anknytning till de uppställda hypoteserna, forskningsmetoden, och dataurvalet.

6.1 Analys av resultat

Utifrån Capital asset pricing model (CAPM) bör det rent definitionsmässigt inte finnas någon skillnad i prissättningen av risk mellan gröna och konventionella obligationer, givet att de har identiska grundläggande egenskaper. Investerare bör således också kunna förvänta sig en identisk ekonomisk avkastning i förlängningen från båda tillgångarna. Detta speglas i resultatet då det ej kunnat påvisa gröna obligationer till att ha utfärdats varken till ett högre eller lägre värde.

Resultaten från vår första regressionsmodell (1) visar på att gröna obligationer handlas till en 8.0 bps lägre pris gentemot sin konventionella motpart och stöder förutsägelsen om att gröna obligationer emitteras med en lägre avkastning. Däremot kan detta resultat endast bekräftas på en 10 procents signifikansnivå med ett p-värde på 0,093. Utifrån de ställda kraven för de inledande hypoteserna måste nollhypotesen accepteras då den ej kunnat förkastas på en 5 procentsnivå. Därav upplyser modell (1) att gröna obligationer inte kunnat sägas ha någon påvisad premieskillnad i förhållande till de konventionella obligationerna då ej finns ett påvisat samband med den beroende variabeln och green dummy-variabeln. Skulle en signifikans på 10 procentsnivån betrakta som godtagbar skulle det därpå kunnas utföra en prövning utifrån t-statistiken för att undersöka huruvida premien kan konstateras att vara negativ.

Modell (2) överväger om emissionsåret har någon effekt på avkastningen. Här inkluderas fixed effects för det år som obligationer emitteras. Likt resultatet i modell (1) är dess påverkan inte statistiskt signifikant med ett p-värde på 0,093 men indikerar precis som i modell (1) att vara signifikant på en 10 procentsnivå.

Slutligen inkluderas fixed effect för emittentspecifika faktorer i modell (3) som likväl påvisar påståendet om att gröna obligationer emitteras till en lägre avkastning jämfört med

konventionella obligationer om än på en lägre nivå med 0,069 bps. Fördelen med att undersöka skillnaden mellan grönt och konventionellt obligationer utifrån par är att dem kan förväntas ha samma obligationsränta, givet att deras egenskaper är liknande. Med implementeringen av fixed effects för emittenterna i modellen kan man justera för företagens individuella egenskaper. Resultatet visar däremot på höga p-värden, på 0,244, för greendummy variabeln och resultatet kan därmed ej sägas vara statistiskt signifikanta då nollhypotesen för vår första hypotes ej kunnat förkastas på fem procentsnivån. Till skillnad från de tidigare modellerna däremot lyckas den inte heller förkastas på var tio procentsnivån. Författarna anser icke desto mindre att modell (3) utifrån dataurvalet och det empiriska tillvägagångssättet att vara den mest lämpliga och minst partiska modellen för att utföra hypotesprövningen.

6.2 Hypotesprövning

Då alla modeller framställt resultat som ej varit statistiskt signifikanta utifrån de inledande hypotesformuleringarna accepteras därmed nollhypotesen om att det inte går att påvisa en premie vad gäller avkastningen mellan gröna och konventionella obligationer.

H₀: Det existerar inte en premie gällande avkastningen från gröna obligationer gentemot deras konventionella motparter när de emitteras på marknaden

6.3 Analys av oberoende variabler

P-värdet för *kupongräntan (CPN)* för samtliga modeller indikerar på ett starkt samband mellan obligationernas avkastning och dess kuponränta, med en signifikansnivå på lägre än 1 procent. Detta kan ses som självfallet då det innefattas i beräkningen av Yield to Maturity. Vad som kan tydas från detta resultat är däremellan att kupongräntan har ett starkt linjärt samband med den beroende variabeln och detta i sin tur påvisar i viss mån modellens tillförlitlighet då detta resultat förväntades.

Variabeln *Time to Maturity*, däremot, som avser obligationernas löptid kunde inte bedömas att vara av statistiskt signifikant med hänsyn till fixed effects, utan är endast signifikant på en 10 procentsnivå i modell (1). Givet detta resultat bör modellen ifrågasättas då variabeln, likt kupongräntan, är en av huvudsakliga komponenterna vid beräkningen av Yield to maturity. Avsaknaden av dess signifikans kan därav antyda på att det inte har utförts ett slumpmässigt urval då distributionen för Maturity inte heller var normalfördelad enligt Figur A.2. Det finns

därmed ett behov att utvärdera om vårt urval varit representativt för det universella urvalet. Granskas däremot boxplot-diagrammet för Maturity kan det observeras indikationer på att variabeln potentiellt inte är kontinuerlig. I figuren kan flera datakluster observeras och det går därav att tyda kluster vid år 10, 15, och 25. Denna observation motsäger att datauppsättningen är normalfördelad. Alternativt skulle det innebära att det finns oobserverade variabler som har utsluts ifrån modellen som bidragit till inte kunna säkerställa statistisk signifikans.

Den oberoende variabeln $\text{Log}(\text{Amount_Issued})$ har ett p-värde under 5 procentsnivån i modell (1) men förlorar sin signifikans vid implementeringen av fixed effects. Att variabeln överhuvudtaget har någon signifikans bör evalueras då författarna inte anser det vara intuitivt att storleken av obligationen ska ha någon påverkan på dess avkastning utifrån ett teoretiskt perspektiv. När årspecifika och emittentspecifika fixed effects tillämpas däremot så tappar den sin statistiska signifikans. Detta skulle kunna innebära att skillnaden i den statistiska signifikansen skulle kunna förklaras utifrån de emittentspecifika egenskaperna. Detta stöds också av R-squared, vilket tar och kollar på hur väl regressionsmodellen passar den observerade datauppsättningen. I modell (1) uppges ett r-squared värde på 0,895 medan för modell (2) och (3) påvisat ett högre värde på 0,910 respektive 0,915.

6.4 Diskussion och Tidigare forskning

Även om det inte finns någon statistisk belagd prisskillnad mellan Gröna och konventionella obligationer vid dess emission, skulle det fortfarande kunna finnas en avkastningsskillnad när dem förhandlas på sekundärmarknaden. I denna studie har det däremot valts att endast undersöka avkastningsskillnaderna mellan gröna och konventionella obligationer vid emission.

Då det i undersökningen endast ingår obligationer från emittenter som har utfärdat både gröna och konventionella obligationer i urvalet kommer resultaten förväntas avvika sig något från tidigare studier där man även inkluderat utgivningen av obligationer från företag med enbart gröna eller konventionella obligationer vid granskning av obligationer vid emission (Karpf och Mandel 2018). Nackdelen med att endast inkludera emittenter som har utfärdat båda gröna och konventionella obligationer är ett alltmer begränsat urval. Vidare utgör matchningsprocessen en stor del av minskningen av det totala urvalet. Ett sätt att utöka antalet obligationsmatchningar skulle vara att skapa syntetiska obligationspar där en eller flera konventionella obligationer läggs samman i syfte till att kunna matcha fler av de gröna obligationerna. Detta är en metod som används bland annat av Zerbib (2019). En annan tydlig

skillnad ifrån de andra studierna är att det i denna studie endast undersökts obligationer som emitterats av företag.

6.4.1 Utelämnade variabler

Skevhet till följd av utelämnade variabler inom en regressionsmodell kan leda till en förvrängd framställning av resultat och felaktiga tolkningar. När det gäller en individuell obligation och dess prissättning kan det förväntas att kunna fastställas utifrån en uppställning av flera olika individuella obligationsfaktorer som bidrar till dess obligationsränta. Vore det så att en eller flera av dessa faktorer har uteslutits i modellen kommer det drabba modellregressionen negativt genom att medföra en mängd heterogenitet inom modellen. Observerad heterogenitet inom en modell bidrar med missvisande resultat där ett samband kan framstå starkare eller svagare än vad det faktiskt är.

Då författarna förlitar sig på modeller med fixed effects utifrån varje individuell obligationsemittent kommer inverkan av potentiella utelämnade variabler, hörande till emissionen, mildras givet att det kan förklaras av de faktorer som är specifika till emittenten. Ett exempel på detta är emittentens egna kreditbetyg som är identisk oavsett om obligationen är grön eller inte, givet att de har samma emittent. Andelen emittenter samt antalet obligationer per emittent i vårt slutgiltiga urval efter matchningen är däremot någorlunda begränsat. För att kunna påstå att det har inkluderats emittentspecifika faktorer i modellen skulle det behöva inkluderas ett större antal obligationer per emittent. För några av de emittenter som inkluderats i regressionen hade endast ett obligationspar att utgå ifrån.

I modellen finns det ett antal utelämnade variabler som bör påpekas. I tidigare studier Baker et al. (2018), Zerbib (2019), har man kontrollerat för obligationens kreditbetyg inom regressionen, vilket tar hänsyn till obligationens risk och volatilitet. Beslutet om att utesluta obligationsbetygen som oberoende variabel i modellerna grundade sig i att inte behöva begränsa vårt urval ytterligare. Den varierande tillgängligheten av data i samband med matchningen av paren resulterade redan i ett enormt reducerat urval. I datainsamlingen kunde 475 av de 1112 obligationernas kreditbetyg identifieras från den valda databasen. Vidare kunde endast 43 av de 112 obligationerna som matchats funnit tillgänglig data för sina kreditbetyg och kunnat hämtas ut. Detta undersökningsresultat följer enligt Zerbib (2019) där kreditbetygen påstås vara den primära begränsningsfaktorn vid inhämtningen av uppgifter till urvalet. Konsekvenserna av att utesluta kreditbetygen i vår modell är att de matchade paren

kan ha olika kreditbetyg, vilket kan sägas vara en faktor som påverkade obligationsräntan och därmed uppvisa en partisk uppskattning av dess verkan. Utelämnandet av denna variabel skulle kunna påverka resultaten åt båda hållen. Följaktligen ses det betydande att även inkludera obligationernas individuella kreditbetyg vid utförandet fortsatt forskning. Förrättarna finner detta tämligen orimligt genomföra på den svenska marknaden då det utifrån insamlingen av data i denna studie påvisat dess svårigheter.

Med ett större urval skulle man däremot kunna införa obligationens valuta som fixed effect för att se om det kan leda till en förbättrad regressionsmodell. Vid datainsamlingen för denna studie gjordes valet att inkludera alla typer av valutor och inte endast SEK för att kunna öka

6.5 Utvärdering av data och OLS-modell

Som tidigare nämnt i metodkapitlet gäller det att ett antal antaganden stämmer för OLS modell för att resultaten ska kunna tolkas. Successivt inrättades ett antal tester för att granska modellernas reliabilitet i enlighet med de fem kraven som presenteras av Wooldridge (2018).

1. Enligt det första kravet utvärderas det om parametrarna för modellen kan sägas vara linjära. Ett Ramsey RESET test utfördes med syftet att undersöka om variablerna kunde beskrivas en linjär modell. Resultaten från detta test kan ses i tabell A.3. Det kan utläsas ett p-värde på 0,1294 och därmed förkastas nollhypotesen för testet om att parametrarna inte går att förklaras linjärt.
2. Ett slumpmässigt urval kan utifrån det andra kravet sägas ha uppfyllts då antalet observationer i vårt urval är större än antalet parametrar som ska estimeras.
3. Det tredje kravet kan kontrolleras genom att säkerställa att standardavvikelsen för de oberoende variablerna inte är lika med 0 vilket vi genom en inspektion kan uppvisa att de inte är.
4. Det fjärde kravet kontrolleras då det inkluderas en konstant term i regressionerna
5. Vid granskning av tidigare forskning observeras det att man har lyckats identifiera befintligheten av heteroskedasticitet i flera av regressionsmodellerna (Zerbib 2019). Således finns det särskilda skäl till att vilja undersöka huruvida de använda modeller är homoskedastiska. Det genomfördes därav ett white test för modell (1) och Breusch-Pagan-test för modell (2) och (3) för att bedöma vare sig variansen av feltermerna i regressionsmodellerna kan sägas vara konstanta och därmed kontrollera för heteroskedasticiteten i modellerna. Resultaten från dessa test kan ses i tabell X och

antyder att modellerna är homoskedastiska då nollhypotesen ej kan förkastas. Det bör därutöver påpekas att resultaten från dessa test skiljer sig med tidigare studier vilket kan indikera skillnaderna i matchningsprocessen.

Normalitet är ett annat viktigt antagande för regressionsanalys. Särskilt för små urvalsstorlekar beror slutsatserna på antagandet att de kvarstående felen, det vill säga residualerna, är normalfördelade. Urvalet i denna studie består av 116 observationer och bör därmed inte ses som lågt men kan inte heller sägas vara särskilt stort. I feltermsresidualerna observeras det däremot en fördelning som ej är normalfördelad, enligt figur X i bilagan, med ett Jarque Bera värde på 3737,24 och likväl ett p-värde under 0,001. Figuren visar på att de residualerna ligger tätt i mitten av fördelningen. Vidare kan man utläsa svansar på båda sidor av distributionerna. Detta kan inte sägas vara optimalt men kan åt andra sidan förväntas sig givet att urvalet i den slutgiltiga regressionen inte är så stor. Innebörden av detta är att det ej går att anta att residualerna är normalfördelade.

Då den ursprungliga data inte är normalfördelad skulle det kunna genomföras en logaritmisk transformation för beroende variabeln YLD, på samma vis som för Amount Issued, i syfte till att framställa en distribution som mer normalfördelad. Detta skulle behöva göras för att de statistiska analysresultaten ska bli mer godtagbara. Svårigheten med denna lösning är att det ingår negativa värden för YLD i datan. Följaktligen skulle man kunna införa en vanligt förekommande procedur där man adderar ett konstant siffervärde, a , till datauppsättningen innan logaritm-transformeringen tillämpas enligt följande $\log(Y + a)$. Därutöver kan man bestämma att minimum värdet för datauppsättningen ska anta ett specifikt värde, x , $\min(Y + a) = x$. Vid genomförandet av en sådan transformation, med en begränsning på $\min(Y + a) = 0.02$, fås det en bättre fördelning av residualerna för modell (3) med ett Jarque-Bera värde på 369,64 och kan ses i Figur A.5 i bilagan. Som kan observeras så förbättras modellen men när modellen utsattes för de andra reliabilitetstesten misslyckades modellen bland annat med ett Ramsey RESET test för linjäritet.

För att kontrollera för multikollinearitetsproblem i de analyserade variablerna skapades en korrelationstabell enligt tabell A1 i bilagan. Författarna bedömer utifrån siffervärdena i tabellen att det inte finns någon befintlig multikollinearitet i modellen då det högsta korrelationen, var mellan kupongräntan och löptiden som uppgick till 0,6237 vilket är lägre än 0,8 och kan bedömas vara enligt XXX.

7 Slutsats

I det här avsnittet sammanfattas studiens resultat, vad författarna anser att resultatet bidrar till forskningsfronten runt gröna obligationer samt ger förslag till vidare forskning på området

7.1 Studiens resultat

Syftet med denna studie har varit att utforska om en obligations gröna klassificering kan bidra med en signifikant skillnad i avkastning gentemot konventionella obligationer. Resultaten visar på höga p-värden för green dummy-variabeln och resultaten kan därmed ej sägas vara statistiskt signifikanta då nollhypotesen ej kunnat förkastas på fem procentsnivån.

Regressionsanalysen tyder på att detta samband ej går att fastställas statistiskt. Även efter att ha tagit hänsyn till de olika fasta effekterna i regressionen stödjer alla modellspecifikationer påståendet om att avkastningen för gröna obligationer inte kan konstateras att vara lägre än konventionella obligationer enbart utifrån det faktum att obligationen är grönmärkt. Detta överensstämmer med tidigare litteratur med studier där man kollat på gröna obligationer vid emittering på andra marknader och fått liknande slutsatser'

Vid observation av den genomsnittliga avkastningen för gröna obligationer kan det konstateras att enligt den mest tillförlitliga av undersökningsmodellerna emitteras till en 7.6 bps lägre obligationsränta gentemot sina konventionella motparter men stöder inte förutsägelsen om att gröna obligationer emitteras med en lägre avkastning. Utifrån analysen tyder det på att faktumet att en obligation är grön inte har en signifikant effekt på en obligations avkastning vid emissionen på den svenska primärmarknaden.

7.2 Förslag till vidare forskning

Forskningen inom ramverket för gröna obligationer är än idag ett nyutkommet ämne. Tidigare studier som har undersökt ifall det finns ett så kallat greenium har gett varierande resultat.

Givet gröna obligationernas starka utveckling under de senaste åren, med allt fler emittenter och utfärdade obligationer, kan det förväntas att ett växande dataurval vilket i sin tur kommer bidra med alltmer studier, vilket kommer stärka forskningsfronten på lång sikt.

Det finns incitament till att studera vilka, och till vilken grad, de olika parametrarna påverkar gröna obligationer till att ha en premie då det förfaller sig osannolikt i författarnas mening att gröna investeringsprojekt skulle generellt mer eller mindre riskabla än konventionella investeringsprojekt. Det skulle kunna vara av intresse att titta på hur stora volymer av gröna obligationer som handlas över tid från dess att de emitteras och jämföra med motsvarande volymer för de konventionella för att se om det existerar en skillnad i efterfrågan på de olika obligationerna och vidare se hur detta skulle påverka skillnader i prisnivåer och vad investerare har för förväntad avkastning på dessa. Skulle resultaten sådana studier avvika från vad som kan förväntas utifrån den effektiva marknadshypotesen skulle det därmed finnas behov att undersöka hur icke-vinstmaximerande investeringsbeteende skulle kunna appliceras på gröna obligationer och gröna finansiella tillgångar i stort. Detta skulle kunna kopplas med teorin om subjektiv värderingsteori. Då potentiella avvikelser som uppstår skulle delvis kunna förklaras som att köpare upplever att det finansiella instrumentet bidrar med mervärde till följd av att obligationen markeras som grön. Om investerare vill stödja dessa företag så kan det innebära att de är villiga att investera till ett högre pris i relation till den förväntade avkastning. För att utvärdera huruvida dessa antaganden stämmer skulle det behöva göras en analys på sekundärmarknaden där man kollar på individers preferenser när man skulle kunna analysera en Bid-Ask-spread alltså skillnaden mellan det högsta belopp en köpare är villig att köpa obligationen och det lägsta belopp en säljare skulle vara villig att sälja den.

Citerade verk

- AGLIARDI, E. & AGLIARDI, R. 2021. Corporate green bonds: Understanding the greenium in a two-factor structural model. *Environmental and Resource Economics*, 80, 257-278.
- BACHELET, M. J., BECCHETTI, L. & MANFREDONIA, S. 2019. The green bonds premium puzzle: The role of issuer characteristics and third-party verification. *Sustainability*, 11, 1098.
- BAKER, M., BERGSTRESSER, D., SERAFEIM, G. & WURGLER, J. 2018. Financing the response to climate change: The pricing and ownership of US green bonds. National Bureau of Economic Research.
- BARCLAYS 2015. The Cost of Being Green. Credit Research.
- BLOOMBERG. 2016. Green bonds: 2016 in review [Online]. Available: https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/08/BNEF_RN_Green-Bonds-2016.pdf [Accessed November 19 2021].
- CLIMATE BOND INITIATIVE, 2018. Green Bond Pricing in the Primary Market: H1 (Q1-Q2) 2018 [Online]. Available: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_pricing_h1_2018_01l.pdf. [Accessed November 1 2021].
- COOPER, R. & JOHN, A. 2012. *Economics: Theory Through Applications*, Saylor Foundation.
- EUROPAKOMMISSIONEN. 2019. European green bond standard. [Accessed November 5 2021].
- EUROPAKOMMISSIONEN. 2021. Klimatförändringar [Online]. Available: https://europa.eu/climate-pact/about/climate-change_sv [Accessed November 14 2021].
- FAMA, E. F. & FRENCH, K. R. 2004. The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of economic perspectives*, 18, 25-46.
- FLAMMER, C. 2021. Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*.
- HERBENER, J. M. & RAPP, D. J. 2016. TOWARD A SUBJECTIVE APPROACH TO INVESTMENT APPRAISAL IN LIGHT OF AUSTRIAN VALUE THEORY. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 19.
- ICMA. 2021. Green Bond Principles [Online]. Available: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2021-updates/Green-Bond-Principles-June-2021-140621.pdf> [Accessed December 14 2021].
- KARPF, A. & MANDEL, A. 2018. The changing value of the 'green' label on the US municipal bond market. *Nature Climate Change*, 8, 161-165.
- MALKIEL, B. G. 1989. *Efficient market hypothesis*. Finance. Springer.
- OECD. 2018. Financing Climate Futures - RETHINKING INFRASTRUCTURE [Online]. [Accessed December 1 2021].

PARANQUE, B. & REVELLI, C. 2019. Ethico-economic analysis of impact finance: The case of Green Bonds. *Research in International Business and Finance*, 47, 57-66.

SHARPE, W. F. 1977. The capital asset pricing model: a “multi-beta” interpretation. *Financial Dec Making Under Uncertainty*. Elsevier.

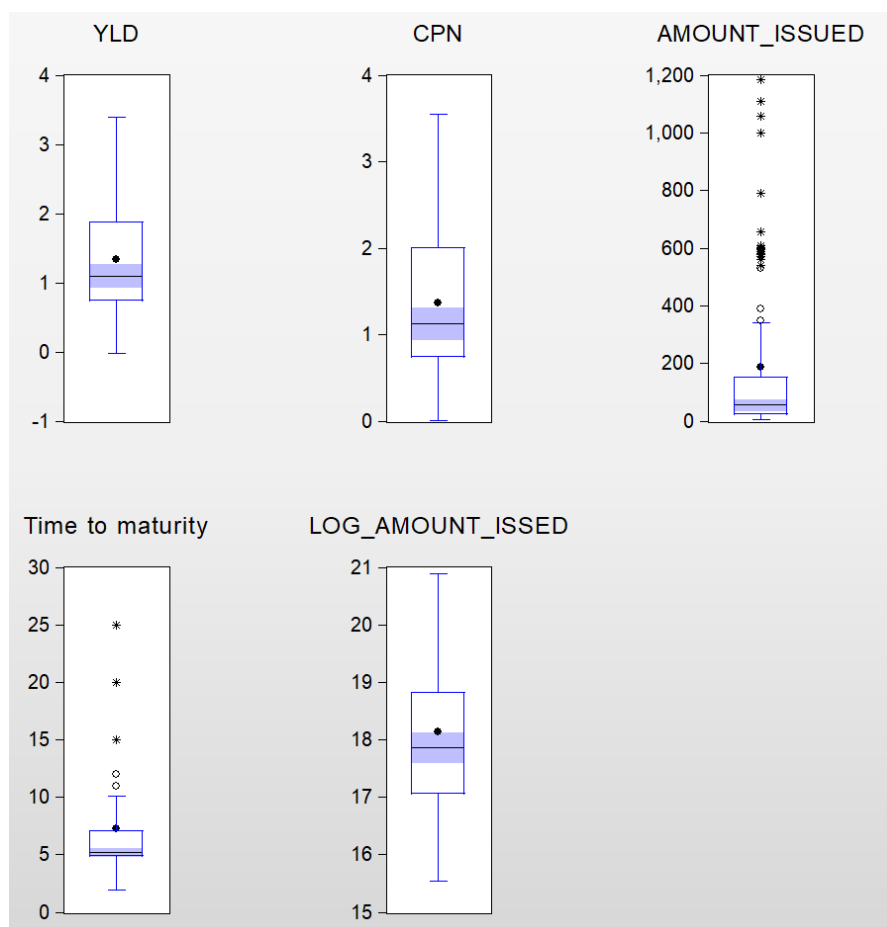
SVERIGES RIKSBANK 2020. Green bonds – big in Sweden and with the potential to grow.

United Nations Framework Conference on Climate Change, UNFCCC. 2015. The Paris Agreement [Online]. Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [Accessed November 3 2021].

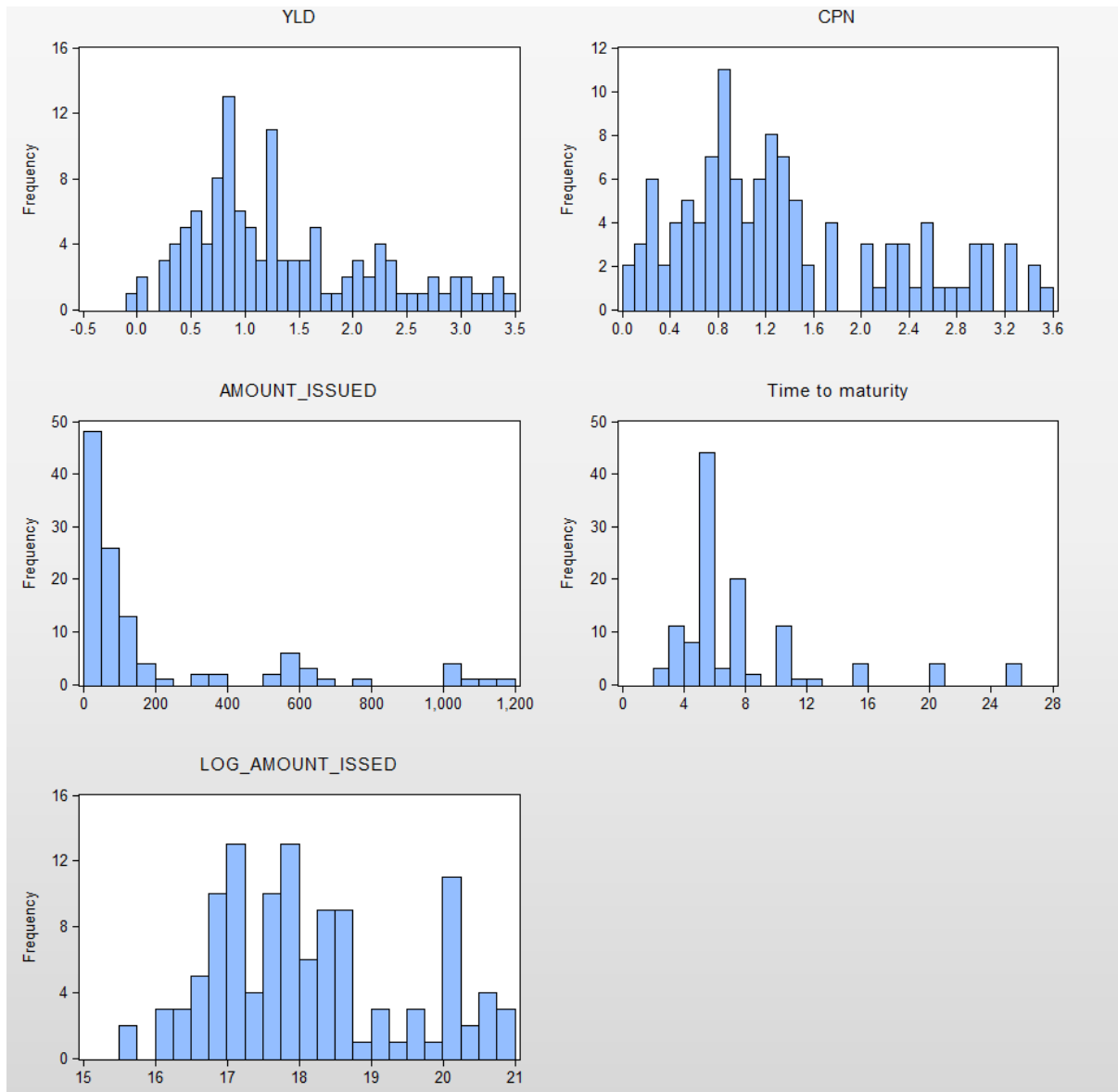
WOOLDRIDGE, J. M. 2015. *Introductory econometrics: A modern approach*, Cengage learning.

ZERBIB, O. D. 2019. The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *Journal of Banking & Finance*, 98, 39-60.

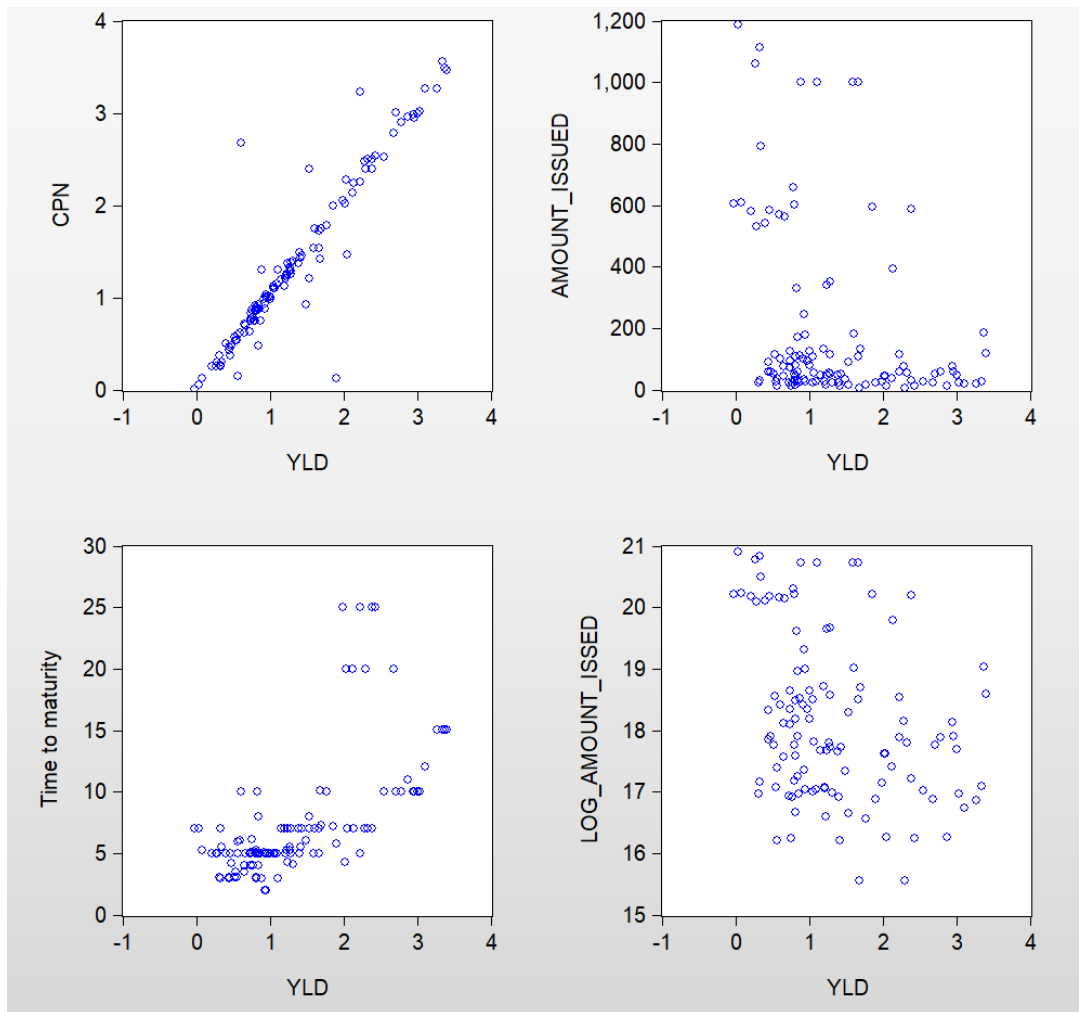
Bilaga A Figurer och tabeller



Figur A.1 Sammanställning av variablerna i Boxplot. Det går att läsa av att det för AMOUNT_ISSUED har förekommit en hel del outliers i dataurvalet. När variabeln logaritmeras däremot försvinner alla outliers. I Boxplot för Time to Maturity ser vi små kluster vid 15, 20, och 25 vilket indikera på att dess distribution ej är kontinuerlig.



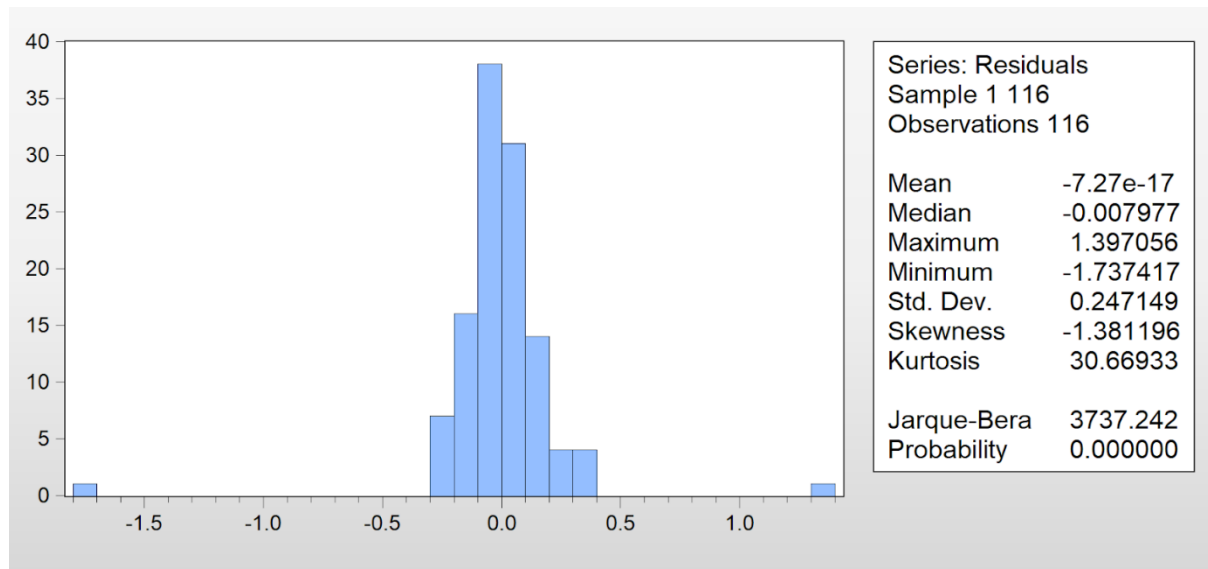
Figur A.2 Sammanställning av Variablernas distribution. I Figuren kan se distributionen i av varje variabel och hur de skiljer sig åt. LOG_AMOUNT_ISSUED kan uppfattas att ha den mest normalfördelade distributionen av variablerna medan AMOUNT_ISSUED och Time to Maturity kan uppfattas de vara minst normalfördelade distributionerna.



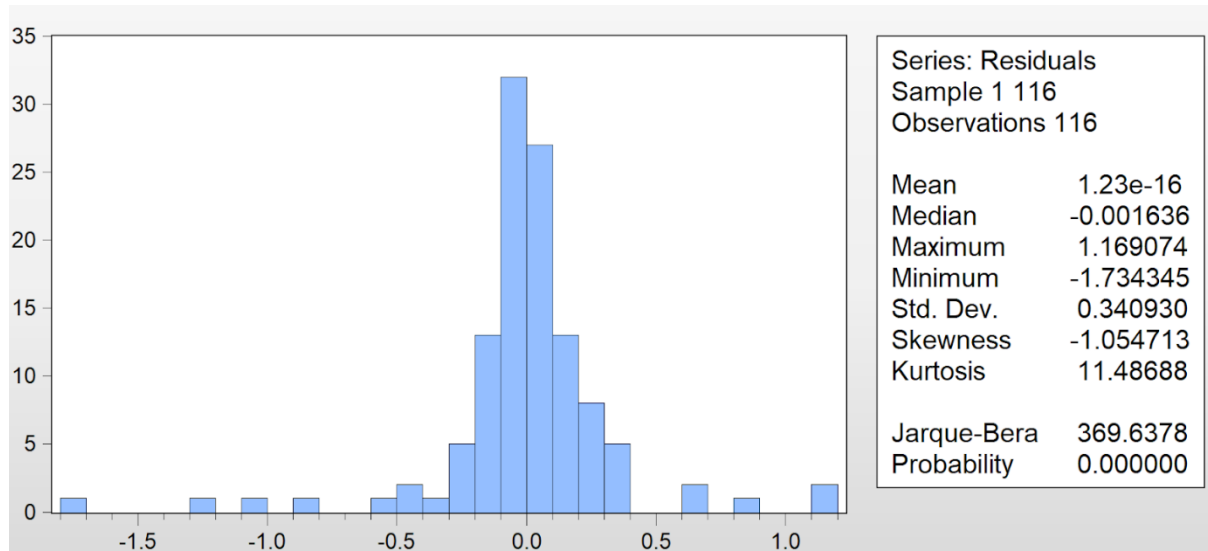
Figur A.3 Scatterplot av de oberoende variablerna gentemot Yield. Det går att urskilja ett starkt linjärt samband mellan den beroende variabeln Yield och kupongräntan. Vidare går det att tyda ett måttligt samband mellan Time to maturity och Yield. Scatterplot för LOG_AMOUNT_ISSUED och Amount issued visar nära inget linjärt samband med Yield.

	YLD	CPN	AMOUNT_ISSUED	Maturity
YLD	1			
CPN	0,9396	1		
AMOUNT_ISSUED	-0,3097	-0,2821	1	
Maturity	0,6354	0,6237	-0,1795	1

Tabell A.1 Korrelationsmatris för Variabler Tabellen visar att det starkaste sambandet mellan två oberoende variabler är 0,6237 och tyder på att det inte finns linjärt samband mellan de oberoende variablerna då resultatet <0.80.



Figur A4 Fördelning av residualerna för Modell (3)



Figur A.5 Fördelning av residualer efter logaritmering av den beroende variabeln. Figuren visar att residualerna för regressionen med en logaritmerad yield leder till ett sänkt Jarque-Bera värde och visar därmed på en bättre normalfördelning

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.639661	Prob. F(13,102)	0.0863
Obs*R-squared	20.05107	Prob. Chi-Square(13)	0.0939
Scaled explained SS	213.7608	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

Tabell A.2 White heteroskedasticitetstest för modell (1). Då Prob. Chi-square uppger ett värde på 0,0939 och som ej understiger 5% kan nollhypotesen ej förkastas och residualerna kan således förväntas vara homoskedastiska

	Value	df	Probability
t-statistic	1.531682	82	0.1294
F-statistic	2.346051	(1, 82)	0.1294
Likelihood ratio	3.272214	1	0.0705

F-test summary:			
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.195383	1	0.195383
Restricted SSR	7.024480	83	0.084632
Unrestricted SSR	6.829097	82	0.083282
Unrestricted SSR	6.829097	82	0.083282

LR test summary:		
	Value	df
Restricted LogL	-1.953910	83
Unrestricted LogL	-0.317803	82

Tabell A.3 Ramsey Regression Equation Specification Error Test för Modell (3) P-värdet för vår F-stat är 0,1294 och det innebär att nollhypotesen på en signifikansnivå på 5 % inte kan förkastas. Tolkningen av testet är att modellen antar ett linjärt samband och att regressionerna och lider inte av utelämnade variabler.