



# FNs klimakonferanser og deres økonomiske effekt

*En begivenhetsstuide på FNs klimakonferanser og deres økonomiske effekt på klimapolitisk relevante bransjer.*

**Mathias Gimming & Marius Krogsveen**

**Veileder: Øystein Gjerde**

Masteroppgave, økonomi og administrasjon, Finansiell Økonomi og  
Økonomisk Styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Sammendrag

I denne oppgaven undersøker vi hvordan klimapolitisk relevante bransjer reagerer på FNs klimakonferanser. Oppgaven omfatter FNs klimakonferanser fra 2010 til 2022, hvor bransjene er aggregert på en global skala. Vi benytter markedsmodellen til å estimere forventet avkastning for hver bransje og finner abnormal avkastning. Vi benytter oss av t-tester til å undersøke hvorvidt den kumulativt gjennomsnittlige abnormale avkastningen til disse bransjene er forskjellig fra 0 under klimakonferansene. Det blir også gjennomført en rekke regresjonsanalyser for å undersøke sammenhengen mellom abnormal avkastning og klimakonferansene. Videre undersøkes også sammenhengen mellom abnormal avkastning og en rekke andre makrovariabler, samt undersøkes perioden før og etter Parisavtalen. Alle regresjoner bruker minste kvadraters metode, hvor det testes for de tilhørende forutsetningene.

Våre funn indikerer at en rekke klimapolitisk relevante bransjer opplever kumulativt gjennomsnittlig abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene. Bransjene som her undersøkes er fossilt brensel, grønn energi, energi, bolig, transport og forbruksgoder. Her konkluderte vi med at det er abnormal avkastning er signifikant forskjellig fra 0 blant fossilt brensel, bolig, transport og forbruksgoder. Regresjonsanalysene våre viste at det kun var signifikant sammenheng mellom den abnormale avkastningen og klimakonferansene for fossilt brensel og transport bransjene, der funnene i transportbransjen regnes som ugyldige grunnet ikke-normalitet i residualene. Vi konkluderer her med at det er en sammenheng mellom klimakonferansene og avkastningen i fossilt brensel, men trekker ingen slutninger rundt de andre bransjene.

## **Forord**

Denne masterutredningen markerer slutten på vår tid som studenter ved Norges Handelshøyskole, og vår mastergrad i Økonomisk styring og Finansiell økonomi.

Utgangspunktet for valg av temaet var at nyhetsbildet stadig blir fylt med mer og mer nyheter rundt klimasaker. Spesielt mye oppmerksomhet blir gitt av mediene til FNs klimakonferanser som er verdens styrende organ når det gjelder klima. Vi har alltid hatt en stor interesse for begivenhetsstudier og temaer som klima, og er takknemlige for muligheten til å skrive om noe vi synes er så interessant.

Tidligere empiri rundt temaet i utredningen er noe begrenset, derfor har det vært interessant å utarbeide nye funn rundt emnet.

Vi vil rette oppmerksomhet og en stor takk til vår veileder professor Øystein Gjerde for hans gode tilbakemeldinger som har vært konstruktive og motiverende for arbeidet med denne masterutredningen.

---

## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>2</b>
<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bakgrunn for oppgaven .....	6
1.2 Litteraturgjennomgang .....	7
1.3 Denne studien i forhold til andre studier: .....	9
<b>2. Utforming av hypoteser</b> .....	<b>10</b>
<b>3. COP</b> .....	<b>11</b>
3.1 Parisavtalen .....	14
3.2 COP i forhold til vår forskning .....	15
<b>4. Teori</b> .....	<b>15</b>
4.1 Markedseffesiens.....	15
4.2 Atferdsøkonomi.....	16
4.2.1 Psykologi.....	17
4.2.2 Kritikk av atferdsøkonomi.....	18
<b>5. Metode</b> .....	<b>18</b>
5.1 Begivenhetsstudie antakelser .....	19
5.1.1 Definisjon av begivenhets- og estimeringsvindu.....	19
5.2 Normal avkastning .....	20
5.3 Regresjonsanalyse .....	24
5.3.1 Forutsetninger.....	26
5.4 T-test.....	35
<b>6. Utvelgelse av data</b> .....	<b>36</b>
6.1 Utvalgsriterier for fond.....	36
6.2 Utvalgsriterier for begivenheten .....	37
6.3 Innhenting av fondsdata.....	37
6.4 Supplerende data.....	37
6.5 Vinduene i begivenhetsanalysen .....	38
6.6 Estimeringsvindu.....	38
6.7 Bearbeidelse av datasett .....	39

---

<b>7. Resultater</b> .....	<b>39</b>
7.1 Markedsreaksjonen til FNs klimakonferanser .....	40
7.2 Illustrasjon av før og etter Parisavtalen.....	42
7.3 Regresjon på AR rundt begivenhetsperioden .....	45
7.4 Oppsummering av analyse .....	47
<b>8. Diskusjon</b> .....	<b>48</b>
8.1 Bransjenes reaksjon .....	48
8.2 Effekten av Parisavtalen og oppmerksomhet rundt klima .....	50
8.3 Behavioral Finance .....	51
8.4 Oppsummering av diskusjon.....	52
<b>Litteraturliste</b> .....	<b>53</b>
<b>Appendiks</b> .....	<b>57</b>
Ulike T-tester gjennomført: .....	57
Google Trends søkeord indekser:.....	60
CAR under Parisavtalen: .....	61
Component + Residual Plot: .....	62
WLS: .....	65
Liste over fond: .....	66

# 1. Innledning

I dette kapittelet skal vi dekke bakgrunnen for oppgaven og relevant litteratur.

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

Den økende interessen og fokuset på klima gjør det interessant å nærmere undersøke effektene av FNs klimakonferanser. Mediene skriver stadig hyppigere saker om utfordringene rundt klima og hvordan vi som mennesker er på vei til å påvirke klima (Fogde, et al., 2020). Olje- og gassindustrien blir trukket frem som den fremste synderen til et stadig større klimaproblem av klimakonferansene og pressen. Dette ble spesielt belyst under klimatoppmøtet i Paris 12. desember 2015, som resulterte i at verden fikk et større fokus på klimautslipp. Klimatoppmøtet i Paris satte spesifikke krav til hvordan utfordringene til verdens klima skulle løses (Jakobsen, Kallebekken, & Lahn, 2021). Sett i sammenheng med FNs årlige klimakonferanser og oppmerksomheten rundt dem, er det interessant å se hvordan markedet reagerer. De ulike bransjene vi har rettet oppmerksomhet mot er de klimapolitisk relevante bransjene som fossilt brensel, grønn energi, energiintensiv(energi), bolig, transport og forbruksgoder (Battiston, Mandel, Monasterolo, Schütze, & Visentin, 2017). Informasjon som kan komme frem under klimakonferansene kan være nye omfattende krav til utslipp av klimagasser (karbondioksid, metan, etc.), hvor de ulike bransjene i markedet må tilpasse sin videre drift i henhold til de nye bestemmelsene. De forskjellige bransjene vil ha ulike forutsetninger til håndteringen av nye krav, hvor markedsreaksjoner antas å variere avhengig av bransjer Battiston et al. (2017).

På den ene siden blir det ofte nødvendig for selskaper i klimafiendtlige bransjer å investere store summer for å senke sitt respektive klimautslipp for å overholde kravene de er pålagt, hvor slike investeringer gir ikke alltid en garanti for økt lønnsomhet. På den andre siden kan klimapositive selskaper få en billigere finansiering i land som for eksempel Norge hvor man ønsker å senke sitt klimautslipp. Som en følge av dette forventes det at klimapositive selskaper i bransjer som grønn energi kaprer en større markedsandel Battiston et al. (2017) Det er derfor av interesse å se hvordan de ulike bransjene i markedet reagerer på FNs klimakonferanser.

---

## 1.2 Litteraturgjennomgang

Etter vår forståelse det få tidligere studier som omhandler FNs klimakonferanser og effektene de har på markedet. Derimot er det en del begivenhetsstudier som omfatter ESG (en: Environmental, Social and Governance). Bedrifter rangeres etter hvor gode de er innen tre kriterier som er klima og miljø, sosiale forhold og etisk forretningsstyring. Disse ESG-kriteriene som er et ikke-finansielt mål er av interesse for investorer og andre interessenter (PwC). En ESG rangering er noe komplekst sammensatt siden det er flere ulike komponenter som påvirker bedrifters ESG rangering. Kompleksiteten gjør det vanskelig å definere ESG ordentlig, noe Matos (2020) legger vekt på. Matos (2020) understreker også problematikken ved å måle verdien av miljøparameteret innen ESG. Siden miljøparameteret er en form for immaterialle eiendeler som ikke alltid reflekteres godt nok i tradisjonelle finansregnskap og verdsettelse, er dette interessant for vår forskning.

Delis, Greiff, Iosifidi, & Ongena (2023) finner for perioden fra 2002 til 2016 at banker gir en signifikant høyere rente til selskaper som opererer innen fossil energi og som derfor har en høyere eksponering for klimapolitikk enn andre industrier. De fant at det var en markant økning på bankenes prising av lån til selskaper som var signifikant eksponert mot klimapolitikk etter 2015. Parisavtalen forklares som hovedårsaken til dette siden på grunn av risikoen involvert som et resultat av tiltakene fremlagt i avtalen Delis et al. (2023). En annen årsak til at lånene ble priset høyere i denne perioden var overgangsrisikoen fra å drive med fossil energi til grønn energi Delis et al. (2023). Videre fant de at lån til fossil energi med lang løpetid ble priset ekstra høyt på grunn av risikoen involvert, som en følge av tiltakene som ble fremlagt i Parisavtalen. I tillegg finner de at “grønne” banker har økt hensyn til klimapolitikk og overgangsrisiko når de skal prise lån til selskaper i utsatte bransjer, slik at de priser lån høyere enn tradisjonelle banker. De konkluderer med at tiden med lav kredittkostnad for bedrifter som opererer innen fossil industri endte etter Parisavtalen, fordi banker og sentralbanker har forstått viktigheten av klimaagendaen.

I en undersøkelse av Krueger, Sautner, & Starks (2020) finner de at en stor andel av investeringsforvaltere mener at klimarisiko allerede påvirker deres portefølje. Nesten 40 prosent av investorene som deltok i undersøkelsen prøver å redusere klimaavtrykket av deres

porteføljer, ved å aktivt være med i styrene til de forskjellige selskapene som er i de aktuelle porteføljer. Brandon, Krüger, & Mitali (2020) finner at spesielt institusjonelle investorer som har lang tidshorisont holder en portefølje som har et bedre klimaavtrykk. Dyck, Lins, Roth, & Wagner (2019) viser til det samme resultatet som Krueger et al. (2020) og Brandon et al. (2020) at institusjonelt eide porteføljer er kausalt med selskaper som er miljøvennlige.

Azar, Duro, Kadach, & Ormazabal (2020) fokuserer på de “tre store” institusjonelle investorene (BlackRock, Vanguard og State Street Global Advisors) der de finner en sterk negativ korrelasjon mellom deres eierskap i andre selskaper og påfølgende karbonutslipp. Store fond og institusjonelle investorer kan dra fordeler ved å presse selskaper til å redusere karbonutslipp fordi dette kan bidra til å tiltrekke seg miljøbevisste investorer (Ceccarelli, Ramelli, & Wagner, 2023). Hartzmark & Sussman (2019) viser i samsvar med dette at hvordan en plutselig økning i åpenheten rundt bærekraftstrategier til amerikanske aksjefond førte til netto tilsig i fond med høy bærekraft, mens fond med lav bærekraftstrategiering hadde en motsatt effekt. Disse resultatene tyder på at markedet tar bærekraft i betraktning når investeringsbeslutninger skal tas.

Ilhan, Sautner, & Vilkov (2020) ser på utfordringene investorer har når usikkerheten rundt klimapolitikk er til stede, og hva fremtidig klimapolitikk har å si for investeringene. Ved å se på et utvalg av selskaper på S&P 500 med høyere utslipp av klimagasser, finner de at disse selskapene har en økt “tail risk” på salgsoptjoner og at denne effekten er konsentrert i industrier med høyt utslipp av klimagasser. “Tail risk” er en form for porteføljerisiko som oppstår når sannsynligheten for at en investering vil bevege seg mer enn tre standardavvik fra det aritmetiske gjennomsnittet er større enn hva som er vist av en normalfordeling (Hayes, 2022). Ilhan et al. (2020) finner at usikkerheten rundt klimapolitikk blir priset inn i opsjonsmarkedet. Dette tyder på at aksjemarkedet, og da spesielt institusjonelle investorer, tar klimagassutslipp med i betraktning når de skal vurdere selskapenes risiko. Spesielt øker kostnaden for beskyttelse mot nedside «tail risk» når det er en økt oppmerksomhet på klimaendringer, og kostnaden faller etter at skeptikeren Donald Trump ble valgt som president. Likedan finner Bolton & Kacperczyk (2020) at aksjen til amerikanske selskaper som har høye klimagassutslipp har en høyere avkastning.

Battiston et al. (2017) undersøker hvilke bransjer som er klimapolitisk relevante og påvirkningen klimapolitikk har på disse bransjene. Her klassifiseres klimapolitisk relevante bransjer som



---

fossilt brensel, grønn energi, energiintensive (energi), bolig, transport og forbrukergoder. Battiston et al. (2017). Battiston et al. (2017) argumenterer for at ved korrekt implementering av klimapolitiske tiltak i et stabilt og pålitelig rammeverk vil markedsaktører være i stand til å forutse effekten deres. Under disse forutsetningene vil man ikke se store endringer i aktivpriser og det vil ikke inntreffe noen systematisk risiko. Det argumenteres videre for at finansielle aktører bærer stor eksponering mot klimapolitisk relevante bransjer. Dette impliserer at klimapolitiske tiltak kan øke volatiliteten på store andeler av aktørenes portefølje. Battiston et al. (2017) argumenterer videre for at slike tiltak har varierende effekter på ulike selskaper og bransjer, eksempelvis forventes det en økt markedsandel i grønn energi- og energibransjen i tråd med klimapolitiske tiltak.

### **1.3 Denne studien i forhold til andre studier:**

Til tross for at det er få studier som omhandler FNs klimakonferanser og effektene de har på markedet, er det noen studier med visse likheter innenfor miljøaspektets påvirkning på selskaper. Benske & Kristiansen (2020) sin masteroppgave viser hvordan endring i ESG rangering påvirker aksjeprisen til selskaper. De så på hvordan nordiske selskaper reagerte på nyheter rundt ny ESG rangering i perioden mellom 2011 og 2019. Det er viktig å ha i mente at akkurat disse landene har et bevisst fokus på bærekraft ved at de som region ønsker å bli den mest bærekraftige i verden innen 2030 (Secretary of the Nordic Council of Ministers; Nordic Council of Ministers, 2020). Hovedfokuset til Benske & Kristiansen (2020) var å se på de mest ekstreme tilfellene av endringer i ESG rangering fra år til år. De delte opp endringene i tre deler, bra, nøytral og dårlig. Bra tilsvarte en økning i ESG rangering på 10,61 prosent og over, dårlig tilsvarte en negativ endring på -2,77 prosent, og nøytral tilsvarte området mellom disse. På grunnlag av dette fant de at det var unormal prisreaksjon i både positive og negative endringer i ESG. Selv om ESG inneholder flere parametre og er komplekst sammensatt, gir dette en indikasjon på hvordan markedet oppfatter klimasignaler. Deres empiriske forskning gir derfor et innblikk i hvordan markedet oppfatter nyheter rundt klimaet.

Mens Benske & Kristiansen (2020) sin oppgave setter søkelyset på de nordiske landene sine reaksjoner på ESG nyheter, går vår forskning mer i dybden på det globale markedets reaksjoner på endringer knyttet til klimapolitikken fra FNs klimakonferanser. Ved å se hvordan ulike

bransjer som fossilt brensel, grønn energi, energi, hus, transport og forbruksgoder reagerer i periodene rundt klimakonferansene, viser vår forskning hvordan markedet oppfatter signaler og lovgivninger fra verdens ledende klimaorgan. Vi tar spesielt for oss perioden før og etter Parisavtalen og dens påvirkning på de ulike sektorene i markedet. Dette fordi Parisavtalen satte nye retningslinjer og krav til klimapolitikk internasjonalt

Antoniuk & Leirvik (2021) undersøker hvordan uforventede klimapolitiske hendelser påvirker klimapolitisk relevante bransjer. Her fant de blant annet at grønn energi opplevde en signifikant positiv abnormal avkastning under Parisavtalen (Antoniuk & Leirvik, 2021). Her undersøkte de videre hvordan andre klimapolitiske hendelser som Fukushima og Climategate påvirket abnormal avkastning i ulike bransjer. Vi ønsker å utvide undersøkelsen til Antoniuk & Leirvik (2021) ved å ta for oss klimakonferansene på en generell basis, for å se om tidligere og senere klimakonferanser har hatt en tilsvarende virkning på bransjene.

## 2. Utforming av hypoteser

### Hypoteser:

Som nevnt tidligere har oppmerksomheten rundt klima økt betraktelig, og i samsvar med dette har investorers risikopåslag endret seg. En av de største bidragsyterne til oppmerksomhet og endringer i klimapolitikken er FNs årlige miljøkonferanser, der en rekke omfattende tiltak blir diskutert hvert år. En kan da spørre seg selv:

*I hvilken grad påvirker FNs årlige miljøkonferanser markedet og mer spesifikt klimapolitisk relevante bransjer?*

Mer spesifikt har vi valgt oss ut følgende hypoteser vi ønsker å teste:

- Hypotese 1:
  - $H_0^1$ : De utvalgte bransjene opplever ikke kumulativt gjennomsnittlig abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene.
  - $H_A^1$ : De utvalgte bransjene opplever kumulativt gjennomsnittlig abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene.

- Hypotese 2:
  - $H_0^2$ : De utvalgte bransjene har ikke en signifikant sammenheng med klimakonferansene
  - $H_A^2$ : De utvalgte bransjene har en signifikant sammenheng med klimakonferansene

For å svare på hypotese 1 vil vi benytte oss av markedsmodellen til å predikere forventet avkastning ved hjelp av en benchmark, hvor det deretter skal beregnes abnormal avkastning tilhørende hver bransje og klimakonferanse. Videre skal det beregnes kumulativ abnormal avkastning og kumulativ gjennomsnittlig abnormal avkastning til bransjene. Det skal undersøkes hvorvidt dette er signifikant forskjellig fra 0 for å svare på hypotese 1.

Hypotese 2 skal undersøke hvorvidt abnormal avkastning har en sammenheng med klimakonferansene ved hjelp av OLS-regresjon. Dette skal kunne gi innsikt i potensielle bidragsyttere til den abnormale avkastningen. Her vil vi inkludere variabler som oljepris, dummy for klimakonferansene samt Google Trends søkeord indeks som skal indikere oppmerksomheten rundt klima over tid.

Disse testene gjøres over 12 klimakonferanser, der det i tillegg skal gjøres tilsvarende tester for klimakonferansene før og etter Parisavtalen. Dette er for å kunne få et innblikk i hvorvidt denne konferansen har påvirket bransjenes reaksjon i ettertid.

Generelt skal hypotesene kunne gi innblikk i hvilken grad det er bransjesvingninger rundt klimakonferansene og om dette kommer av konferansene eller andre elementer.

### 3. COP

Det kontinuerlige fokuset på klimaendringer fra de forente nasjoner (FN) gjennom sine klimakonferanser (COP) og klimarapporter har fått stadig større oppmerksomhet i verden. FNs klimapanel (IPCC) sin første rapport ble lagt frem i 1990, regnes som grunnlaget for den første klimakonvensjonen. Den ble vedtatt på FN-konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro i 1992 (Lahn & Gjengedal, 2022). Hovedformålet til klimakonvensjonen i Rio de Janeiro var «å danne et felles utgangspunkt for senere å vedta mer forpliktende avtaler.» (FN-Sambandet,

2021). Likevel var konvensjonen svært generell og medlemslandene ble ikke pålagt noen detaljerte krav. De videre klimakonvensjonene omfatter en rekke prinsipper til hver stat for klimaarbeidet, hvor prinsippene er felles, men med ulikt ansvar. Industrilandene har for eksempel et større ansvar for å redusere utslippene sine enn utviklingslandene. Hovedårsaken til dette er at industrilandene i større grad har belastet klima og derfor er mer skyldig i klimaendringene (Lahn & Gjengedal, 2022). Dette har videre gitt industrilandene et stort økonomisk forsprang. Et prinsipp som står sterkt i konvensjonene er å være «føre var» for å forhindre at farlige klimaendringer skal forekomme i fremtiden (Lahn & Gjengedal, 2022).

FNs årlige klimatoppmøte (COP) av sitt slag startet i Berlin i 1995 (COP1), hvor det ble forhandlet frem en ny klimaavtale som bygget videre på klimakonvensjonen fra Rio de Janeiro. Her forpliktet industrilandene seg til å videre redusere sine klimautslipp (Pettersen, Olerud, & Kallbekken, 2022), noe som var starten på FNs årlige klimakonferanser (Conference of the Parties). Disse klimatoppmøtene er et årlig møte mellom partene og får stor oppmerksomhet i nyhetsbildet. COPene er det øverste organet til klimakonvensjonen hvor hovedoppgaven er å følge opp klimakonvensjonen. Under konvensjonen møtes alle land som har signert konvensjonen og i 2021 var det 197 land som hadde undertegnet avtalen (FN-Sambandet, 2021).

Konvensjonens målsetning er å stabilisere jordatmosfærens drivhuskonsentrasjon gjennom å forhindre at det oppstår menneskeskapte endringer som er farlige for klimasystemet (FN-Sambandet, 2021). For drivhusgassene har det ikke vært bestemt noen grense for hvor stor andel som er en farlig konsentrasjon av drivhusgasser i atmosfæren. Men under COP3 i Kyoto i 1997 ble det for første gang satt konkrete krav til reduksjon av drivhusgassene i form av en forpliktende internasjonal avtale. Denne avtalen ble omtalt som Kyotoavtalen (FN-Sambandet, 2020). Avtalen ble først gyldig 16. februar 2005 etter at 55 stater hadde forpliktet seg til å følge avtalen. Landene som forpliktet seg til utslippsmål gjennom avtalens første periode var pliktig til å rapportere inn sitt nasjonale utslipp, innføre nasjonale tiltak og lovgivning for å redusere klimautslipp, forske på fornybar energi, ta i bruk fornybar energi og utvikle ordninger som gir økonomisk støtte som gjør det fordelaktig å slippe ut klimagasser (Gjengedal & Lahn, 2021). I utgangspunktet skulle avtalen vare frem til 2012, men på grunn av uenigheter rundt en ny og mer omfattende avtale så ble den forlenget til 2020. Utvidelsen av avtalen skapte reaksjoner hos ulike

---

land. Japan, New Zealand og Russland ville ikke ta på seg nye utslippsmål når avtalen ble utvidet til 2012 (Gjengedal & Lahn, 2021). Canada trakk seg fra avtalen 15. desember 2012. USA valgte å stå utenfor avtalen etter at det ble nedstemt i senatet i perioden da Bill Clinton var president.

Denne første perioden av Kyotoavtalen har fått ulik kritikk. For det første skulle det være en samlet reduksjon av utslipp med fem prosent for hvert land innen perioden mellom 2008-2012, fra det nivået som var i 1990 (FN-Sambandet, 2020). Dette medførte eksempelvis at Norge kunne øke sitt utslipp med en prosent i perioden mens EU-landene måtte redusere sitt utslipp med åtte prosent. For det andre var det fem land som benyttet et annet referanseår enn 1990. For det tredje ble det kun tallfestet utslippskutt til industrielle land, noe som var en av årsakene til at USA ikke ønsket å knytte seg til avtalen. For det fjerde hadde ikke avtalen noe vesentlig form for sanksjoner annet enn tap av omdømme (FN-Sambandet, 2020).

På COP 18 i Doha i 2012 ble det enighet om å forlenge Kyotoavtalen. Under den andre perioden av avtalen så ble det satt nye utslippsmål som skulle vare til 2020. Årsaken til at Kyotoavtalen ble videreført i en periode til var i avvente av en klimaavtale hvor både industri- og utviklingsland skulle være forpliktet til avtalen (Gjengedal & Lahn, 2021).

I 2020 så ble Kyotoavtalen avløst av Parisavtalen som ble vedtatt i 2015, selv om avtalen ble avløst i 2020 så er Kyotoavtalen fortsatt flere av «mekanismene i protokollen fremdeles i aktivitet» (Gjengedal & Lahn, 2021), den er også gjeldende som internasjonal rett. Selv om avtalen ikke ga de store utslippsreduksjonene i de to periodene protokollen var gjeldende har den hatt stor innvirkning på hvordan mange land har formet sin klimapolitikk (Gjengedal & Lahn, Kyotoavtalen, 2021) .

I Mexico under COP 16 ble partene enig om å sette et bestemt mål rundt temperaturøkningen på kloden som er en årsak av drivhusgassene. Målet som ble satt var at gjennomsnittstemperaturen ikke skulle øke mer enn 2 grader celsius sammenlignet med tiden før man tok i bruk fossile brennstoff (Gjengedal & Lahn, FNs klimakonvensjon, 2022).

### 3.1 Parisavtalen

Under COP 21 ble Parisavtalen vedtatt som en ny internasjonal klimaavtale. Avtalen trådte i kraft 4. november 2016 med formål om å «styrke den globale responsen på trusselen som klimaendringene utgjør» (Jakobsen, Kallebekken, & Lahn, 2021). Det var stor uenighet mellom industri- og utviklingsland i forhandlingene når det kom til hvor bindende avtalen skulle være og hvordan ansvarsfordelingen skulle være. Den store forskjellen mellom Kyotoavtalen og Parisavtalen er at alle land som skrev under Parisavtalen var juridisk bundet til å overholde forpliktelsene i avtalen (Jakobsen et al. (2021)).

Noen av hovedpunktene i den nye avtalen var at alle FNs medlemsland fikk en forpliktelse til å kutte utslipp av drivhusgasser. Togradersmålet som ble bestemt under COP 16 ble revidert under COP 21 i Paris til «godt under 2 grader celsius», helst ikke mer enn 1,5 grader celsius og “gjøre finansstrømmene forenlige med en bane mot lavere utslippsutvikling” (Jakobsen et al. (2021)). Selv om avtalen gjelder for alle land forventes det fortsatt at de rike landene bidrar til å kutte mest (FN-Sambandet, 2020).

En av avtalens bestemmelser er at hvert land selv bestemmer rammer for nasjonale utslippsmål, noe som i avtalen blir kalt «nasjonalt fastsatte bidrag» (Jakobsen et al. (2021)). De nasjonale utslippsmålene er noe hvert land skal strebe etter å oppnå. Hvert femte år skal rammeverket oppdateres for hvert enkelt land, og det forventes at hvert land er så ambisiøse som mulig når rammeverket oppdateres. Klimakonvensjonens rettferdighetsprinsipper sier også at industriland skal ta på seg et større ansvar i reduksjon av utslippene enn utviklingslandene. Videre er industrilandene forpliktet til å bidra økonomisk til utviklingslandene slik at de kan nå sine utslippsmål (Jakobsen et al. (2021)).

For å se om hvert land bidrar nok til å nå togradersmålet gjennomføres det hvert femte år en “global gjennomgang”, hvor det diskuteres hvilken grad av finansiell støtte utviklingslandene skal få (Jakobsen et al. (2021)). Hvis det viser seg at noen land ikke har tilstrekkelige planer om å redusere utslippene sine, er det ingen mekanismer i Parisavtalen som kan pålegge dem å redusere utslippene ytterligere. Mangelen på slike mekanismer er med på å skape noe av kritikken mot selve avtalen (Jakobsen et al. (2021)).

I september 2020 hadde 189 av 197 medlemmer av Klimakonvensjonen knyttet seg til avtalen (Jakobsen et al. (2021)). Videre trakk USA seg fra Parisavtalen 4. november 2020 og meldte seg inn igjen like etter Joe Biden ble innsatt som president 20. januar 2021. At USA trakk seg fra avtalen i en så liten tidsperiode hadde liten påvirkning for deres gjennomføring av avtalen (Jakobsen et al. (2021)).

### **3.2 COP i forhold til vår forskning**

COPenes økende fokus på utfordringene rundt klimaendringer gjør det interessant å studere hvordan disse konferansene påvirker markedet. Fra Kyotoavtalen til Parisavtalen har COPene utviklet seg i form av krav og fokus på problematikken angående håndteringen av klimaendringene. Under de årlige COPene legges det frem nye prognoser og forskning, noe som gjør det interessant å undersøke hvordan disse påvirker de ulike bransjene i markedet.

Spesielt er Parisavtalen interessant siden det ble vedtatt flere omstendelige krav til ulike land, både industri- og utviklingsland.

## **4. Teori**

I dette kapittelet presenterer vi relevant teori, som hovedsak består av markedseffisienshypotesen og et utvalg av teorier fra Behavioral Finance.

### **4.1 Markedseffisiens**

Et effisient marked innebærer at all kursrelevant informasjon blir reflektert i aksjekursen (Bodie, Kane, & Marcus, 2018). Dermed vil et effisient marked alltid bety at aksjene er priset riktig ut ifra den informasjonen som er tilgjengelig. Markedseffisienshypotesen konkluderer derfor med at det ikke er mulig å forutsi aksjekurser i et effisient marked (Bodie et al. (2018, ss. 347-359)). Teoretiske og empiriske studier kom ikke før mot slutten av 1950-tallet på dette området. Paul Samuelson og Eugene Fama forsket nærmere på dette på 1960-tallet, noe som førte til hypotesen om et effisient marked (Delcey, 2019). Fama (1970) definerer tre grader av markedseffisiens som kan inntreffe avhengig av informasjon reflektert i aksjepriser. De tre gradene av markedseffisiens er svak, mellomsterk og sterk.

**Svak markedseffisiens** tilsier at prisen i dag på et finansielt produkt blir reflektert gjennom historiske priser. Dette betyr at man ikke kan få ekstraordinær avkastning ved å ta en teknisk analyse av historiske priser siden den historiske informasjonen allerede er innkalkulert av investorene.

**Mellomsterk markedseffisiens** er tilfellet når all relevant offentlig informasjon er priset inn i dagens pris på det finansielle produktet. Gitt at dette gjelder vil verken en fundamental eller teknisk analyse erverve en høyere avkastning enn markedet. Den eneste muligheten for å oppnå abnormal avkastning er hvis man har tilgang på informasjon som ikke er tilgjengelig for offentligheten.

**Sterk markedseffisiens** reflekterer all tilgjengelig informasjon, både offentlig og insider informasjon, som reflekteres i prisene. Under dette premisset er det umulig å få abnormal avkastning, uansett informasjonstilgang eller forskningsinnsats. En slik form for effisiens blir sett på som svært ekstrem, og i praksis fungerer den veldig sjeldent (Fama E. F., 1970).

Ifølge Fama (1970) skal det være en relativt samlet aksept av at markedet er mellomsterkt. Dette betyr at offentlig tilgjengelig informasjon er reflektert i priser, samt at ny informasjon raskt inkorporeres i pris. Dette mellomsterke markedet vil da i liten grad tillate kjøpere å generere ekstraordinær profitt som en følge av informasjonen man sitter på. Dermed vil ny positiv informasjon føre til en umiddelbar økning i prisen på de berørte aksjer, mens ny negativ informasjon vil føre til et umiddelbart fall.

## 4.2 Atferdsøkonomi

Mye av fokuset på 90-tallet innen finans var å gi finansiell teori et solid fundament bygget på antakelsen om effisiente markeder og rasjonelle aktører. Akademia skiftet fra dette til hvordan psykologi relaterer seg til finansmarkedene, noe som ga opphav til atferdsøkonomi (en: Behavioral finance). Shiller (2003) legger vekt på at hovedskillet mellom atferdsøkonomi og effisiensteori er rasjonaliteten til investorene. Effisiensteorien premisser om at rasjonelle aktører opererer på basis av forutsetningene i kapittel 4.1, så prøver atferdsøkonomien å studere hvordan finansielle beslutninger og markeder påvirkes av sosial atferd og menneskets kognisjon.



Bakgrunnen for dette er at atferdsøkonomi kan gi økt innsikt i reelle beslutningsprosesser, hvor dette kan implementeres til å beskrive faktiske markedsdata i nye og bedre modeller (Shiller, 2003). Adferden vår og dens psykologiske egenskaper har erstattet rammeverket som tradisjonelt er grunnet i Expected Subjective Utility og Subjective Utility, og dermed dannet grunnlaget for å utvikle nye modeller av investors nyttefunksjon (Kahneman & Tversky, 1979).

To av grunnpilarene i atferdsøkonomi er «limits to arbitrage» og «psykologi» (Ritter, 2003). «Limits to arbitrage» omhandler i all hovedsak om at kostnadene og risikoen forbundet med slike strategier påvirker hvordan arbitrasjemuligheter kan utnyttes. Innen kognitiv psykologi er det forsket på rasjonaliteten til investorene, hvor det viser seg at rasjonelle modeller ikke sammenfaller med hva investorene gjør. Dette betyr at investorene handler irrasjonelt på grunn av deres psykologiske begrensninger, noe som kan føre til at prisene ikke gjenspeiler sine fundamentale verdier. Vi ser bort ifra “limits to arbitrage” i denne oppgaven. Videre i oppgaven forklares «Psykologi» og de mest relevante teoriene brukes til å forklare årsaken til svingningene til de ulike sektorene i markedet under Parisavtalen og COPene. Videre i oppgaven forklares «Psykologi» og de mest relevante teoriene brukes til å forklare årsaken til svingningene i de ulike bransjene i markedet under COPene før og etter Parisavtalen.

#### **4.2.1 Psykologi**

I kapitalmarkedene så er det menneskelige beslutninger som avgjør, derfor spiller psykologisk beslutningsadferd en stor rolle. Derfor skal vi gå nærmere inn på kognitiv psykologi og hvilken innvirkning den har for markedsaktørens beslutninger.

##### **Optimisme og ønsketenkning**

I en undersøkelse gjort av Buehler, Griffin, & Ross (1994) fant de at deltakerne mente at deres ferdigheter var 90 prosent bedre enn gjennomsnittet, ferdigheter som humor, bilkjøring og deres omgjengelighet. Dette kan man se i aksjemarkedet ved å se på investorers optimisme blir reflektert i aksjeprisene, Ciccone (2003) sin undersøkelse fant at dette ble reflektert ved at fremtidig inntjening ble overvurdert selv om selskapet forventet tap og prisene derfor ble påvirket av dette. Denne forventningen førte til at det var en signifikant større nedgang i prisen

på slike aksjer når investoren ble skuffet i forhold til aksjer som ikke hadde den samme forventningen.

### **Tilgjengelighet (heuristikk)**

Hendelser som nylig har inntruffet eller er nære noe, er det vi mennesker ofte tenderer å vektlegge for mye i søken etter informasjon for å vurdere et tema, dette er en av de psykologiske “feilene” vi gjør (Schouw-Hansen, 2007). For eksempel hvis mediene omtaler klimakonferansen og utfordringene rundt klima så vil vi vektlegge dette for mye i søken etter informasjon når vi skal ta stilling til et spesifikt tema, denne mentale “snarveien” blir omtalt som tilgjengelighet.

### **Konservatisme**

En konservatistisk skjevhet (en: bias) betyr at investorene er for konservative til ny informasjon og derfor bruker for lang tid å endre mening på bakgrunn av ny informasjon. I utgangspunktet vil dette bety at investor vil underreagere til ny informasjon og dermed vil prisene til aksjen gradvis bli reflektere fullt ut. En slik skjevhet kan føre til et prismomentum i markedet (Bodie et al. (2018, s. 375)).

#### **4.2.2 Kritikk av atferdsøkonomi**

Selv om Behavioral Finance har mange tilhengere, er det en del som er kritisk til teorien. Noe av kritikken går ut på at rasjonelle aktører kan utnytte de profittmulighetene de irrasjonelle aktørene skaper i markedet og derfor holder markedet likevekt. Grunnleggeren av markedseffisienshypotesen Eugene Fama er nok en av de mest kjente kritikerne til atferdsøkonomi, kritikken hans går ut på at atferdsøkonomi er en samling av anomalier. Dette kan ifølge han belyses ved å bruke markedseffisienshypotesen som verktøy (Fama E. , 1998).

## **5. Metode**

I vår oppgave brukes begivenhetsstudie som nevnt tidligere i oppgaven. En begivenhetsstudie brukes til å måle den økonomiske påvirkningen en hendelse har på ett eller flere selskaper. Ved å

---

trekke fra forventet avkastning fra den faktiske avkastningen kan vi se den økonomiske påvirkningen FNs miljøkonferanser har på fond innenfor ulike bransjer.

I denne delen forklares metodikken bak begivenhetsstudiet, hvor fremgangsmåten baseres på MacKinlay's (1997) litteratur.

## **5.1 Begivenhetsstudie antakelser**

Beskrevet av McWilliams & Siegel (1997) er begivenhetsstudie et mektig verktøy i stand til å hjelpe forskere til å forstå hvordan selskapspolitikk har finansiell påvirkning. For å bruke dette korrekt er det derimot viktig at en er klar over de tre underliggende antakelsene (McWilliams & Siegel, 1997). Først er det viktig at markedet er effisient, noe som ble utdypet nærmere i kapittel 4.1. Den andre antakelsen er at begivenheten som undersøkes er uventet, derav at det kommer frem ny informasjon på bakgrunn av denne begivenheten. Den tredje antakelsen baseres på at de ikke inntreffer sammenslående hendelser, da dette kan føre forskere til feil resultater.

### **5.1.1 Definisjon av begivenhets- og estimeringsvindu**

I en begivenhetsstudie er noe av det første som gjøres å definere selve begivenheten (MacKinlay, 1997). I denne oppgaven defineres begivenhetene som FNs klimakonferansene. Videre skal også begivenhetstidspunkt defineres (MacKinlay, 1997), der dette vil være konferansenes varighet.

Samtidig må begivenhetsvinduet defineres, der dette er tidsperioden der man forventer å se en markedsreaksjon (MacKinlay, 1997). Selve konferansen vil naturligvis være en del av begivenhetsvindu, samtidig som et intervall før og etter konferansen inkluderes. Det er valgt å inkludere ett intervall før konferansen for å kunne måle mulig informasjonslekkasje samt markedets forventninger til begivenheten i dagene før. Et intervall etter konferansen inkluderes for å inkludere potensielt sene markedsreaksjoner.

Til slutt må et estimeringsvindu defineres. Et estimeringsvindu skal brukes til å kunne estimere normalavkastningen til aktiva, slik at man kan beregne forventningsverdier til aktiva under selve begivenheten (MacKinlay, 1997). Når det kommer til å definere estimeringsvinduet bør det være langt nok til å kunne minimere variansen, samtidig som det burde være tett nok opp til

begivenhetsvinduet slik at relevant prisinformasjon og systematisk risiko ikke utelukkes (Strong, 1992). Samtidig burde det ikke overlappes med begivenhetsvindu, da dette kan føre til feil estimator for begivenhetsperioden (MacKinlay, 1997).

## 5.2 Normal avkastning

MacKinlay (1997) argumenterer for at normal avkastning kan måles ved hjelp av økonomiske modeller eller statistiske modeller i de fleste tilfeller. Her trekkes spesielt frem økonomiske modeller som “Arbitrage Pricing Theory” APT eller “Capital Asset Pricing Model” CAPM og statistiske modeller som “Market Model” og “Constant Mean Return Model”. Statistiske modeller avhenger av statistiske forutsetninger mens økonomiske modeller både avhenger av økonomiske og statistiske forutsetninger (MacKinlay, 1997). MacKinlay (1997) argumenterer dermed for at økonomiske modeller har muligheten til å oppnå mer presise resultater på bakgrunn av de økonomiske forutsetningene som kommer i tillegg, sammenlignet med statistiske modeller. Samtidig nevnes det at det er observert avvik i CAPM, noe som impliserer at forutsetningene modellen kommer med i tillegg til de eksisterende i statistiske modeller som Market Model er diskutabile (MacKinlay, 1997). Med unntak fra dette er de to metodene svært like, hvor vi velger å gå videre med statistiske modeller, hvor vi vil forklare nærmere CMRM og Market Model.

### Constant Mean Return Model

CMRM er en relativt enkel modell, likevel påpeker Brown & Warner (1980; 1985) at den gir liknende resultater sammenlignet med mer avanserte modeller. Modellen antar at aktivas gjennomsnittlige avkastning er konstant over tid (MacKinlay, 1997), hvor uttrykket for modellen vises under:

$$R_{i\tau} = \mu_i + \varepsilon_{i\tau} \quad (1)$$

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{L_1} \sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} R_{i\tau} \quad E(\varepsilon_{i\tau}) = 0 \quad \text{var}(\varepsilon_{i\tau}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

---

$\mu_i$  er den gjennomsnittlige avkastningen til eiendelen  $i$ . I uttrykket (1) er den predikerte normale avkastningen til eiendelen  $i$  ved tid  $t$  representert ved  $R_{it}$ .  $\varepsilon_{it}$  er et feilledd med en forventet verdi på null og en varians av  $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ . Den gjennomsnittlige avkastningen av begivenheten  $i$  over estimeringsperioden er forklart av  $\hat{\mu}_i$ . Videre er estimeringsvinduet representert ved  $L_1$ .

### The Market Model

Markedsmodellen er en statistisk modell som estimerer avkastningen til en gitt eiendel relativt til en benchmark (MacKinlay, 1997). Modellen antar at det er en lineær korrelasjon mellom avkastningen på en eiendel og markedsporteføljen, som kommer av antagelsen om en normalfordelt avkastning fra eiendelene (MacKinlay, 1997). Markedsmodellen er for en hver eiendel  $i$  som vist i de matematiske uttrykkene i (2).

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{m\tau} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0$$

$$var(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

$R_{it}$  predikerer normalavkastningen for eiendel  $i$  ved tidspunkt  $\tau$ , mens  $R_{m\tau}$  er avkastningen på markedsporteføljen ved tidspunkt  $\tau$ .  $\varepsilon_{it}$  er feilleddet med en forventet verdi på null og en varians av  $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ . Parameterene  $\alpha_i$  og  $\beta_i$  blir estimert ved bruk av minste kvadraters metode (OLS), basert på observasjonene i estimeringsvinduet. En indeks med et bredt utsnitt, som for eksempel S&P 500 og liknende indekser, blir ofte brukt som markedsportefølje (MacKinlay, 1997).

MacKinlay (1997) argumenterer for at denne modellen er en potensiell forbedring fra CMRM da man kan eliminere andelen av avkastningen som kommer fra markedet. Dette vil redusere variansen til den abnormale avkastningen. Videre bør det nevnes at dette avhenger av forklaringskraften til modellen, da en høyere forklaringskraft vil føre til en lavere varians.

## Abnormal avkastning

Fremgangsmåten for å finne den abnormale avkastningen skal videre utdypes i dette kapitlet. I følge MacKinlay (1997) er fremgangsmåten for å finne abnormal avkastning nærmest identisk til rammeverket og fremgangsmåten som er blitt presentert ved markedsmodellen. Hvis man finner normal avkastning ved å bruke markedsmodellen innenfor estimeringsvinduet, kan man dermed bruke den samme modellen til å finne den abnormale avkastningen ved å se på begivenhetsvinduet. MacKinlay (1997) definerer det som følgende:

$$AR_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{mt} \quad (3)$$

Når parametrene  $\alpha_i$  og  $\beta_i$  har blitt estimert i markedsmodellen, kan den abnormale avkastningen bli predikert av modellen som vist i likningen (3). Under nullhypotesen ( $AR = 0$ ) vil den abnormale avkastningen være normalfordelt med en snitt rundt 0, der den (betingede) variansen  $\sigma^2(AR_{it})$  er som følger (MacKinlay, 1997):

$$\sigma^2(AR_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \frac{1}{L_1} \left[ 1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right] \quad (4)$$

I uttrykk (4) er det samme notasjon som i markedsmodellen.  $\hat{\mu}_m$  uttrykker den estimerte gjennomsnittlige avkastningen til markedet i estimeringsvinduet. Uttrykket i brakkene måler prøvetakingsfeilen, og  $\sigma_{\varepsilon_i}^2$  måler variansen til feilleddet. Når estimeringsvinduet,  $L_1$ , blir stort i uttrykk (4) så nærmer det andre leddet i uttrykket seg null. Dermed vil større estimeringsvindu reduserer prøvetakingsfeil (MacKinlay, 1997). Som et resultat av dette så vil variansen bli  $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ .

Den abnormale avkastningen må aggregeres dersom man skal kunne trekke slutninger rundt begivenheten. Man kan aggregere avkastningen både over tid og over eiendeler (MacKinlay, 1997). Ved å aggregere den abnormale avkastningen over tid for hver enkelt eiendel finner man CAR:

$$CAR_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{\tau=\tau_1}^{\tau_2} AR_{i\tau} \quad (5)$$

CAR fra  $\tau_1$  til  $\tau_2$  er summen av den abnormale avkastningen til eiendelen  $i$  som forklart i uttrykk (5) (MacKinlay, 1997).

Asymptotisk (når  $L_1$  øker) er variansen til  $CAR_i$  (MacKinlay, 1997):

$$\sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = (\tau_2 - \tau_1 + 1)\sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (6)$$

Videre kan man finne den gjennomsnittlige kumulative abnormale avkastningen til alle eiendeler tilhørende begivenhetsstudiet (MacKinlay, 1997). Det kan man gjøre ved å dele den kumulative abnormale avkastningen på antall begivenheter i studiet. Her bør en merke seg at det bygger på antagelsene om at begivenhetene ikke overlapper og at det ikke forekommer noen grupperinger (en: clustering) (MacKinlay, 1997). Videre i denne oppgaven vil  $\overline{CAR}$  bli omtalt som CAAR. Det matematiske uttrykket for gjennomsnittlige kumulative abnormale avkastningen er vist i uttrykk (7) (MacKinlay, 1997):

$$\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i(\tau_1, \tau_2) \quad (7)$$

### 5.3 Regresjonsanalyse

I dette delkapittelet redegjøres det for OLS-modell som er valgt, samt dens forutsetninger. I en regresjonsanalyse er det en rekke modeller en kan benytte seg av, der OLS-modellen kan ansees som den beste i henhold til Gauss-Markov teoremet (Wooldridge, 2019, s. 95). Dette er under antagelsen om at forutsetning 1 til 5 holder, da modellen vil være BLUE (Beste lineære skjevhettsfrie estimatoren).

Regresjonsmodellen tar for seg abnormal avkastning som avhengig variabel, med oljepris, *emission*, *climate* og en dummy for klimakonferansene som uavhengige variabler.

$$AR_{b,t} = \alpha_{b,t} + \beta_{rO}rO_t + \beta_D D_t + \beta_{Emission}Emission_t + \beta_{Climate}Climate_t + \epsilon_t \quad (8)$$

$AR_{b,t}$ : Bransjens gjennomsnittlige abnormale avkastning

$\alpha_{b,t}$ : Alfa

$\beta_i$ : Beta, koeffisienten

$rO$ : Avkastning på oljeprisen

$D$ : Dummy lik 1, under og etter den årlige klimakonferansen

$Emission$ : Indeks for antall månedlige søk på ordet «Emission»

$Climate$ : Indeks for antall månedlige søk på ordet «Climate»

$\epsilon$ : Residualledd, også kjent som feilledd eller støy

Regresjonsmodellen observert i uttrykk (9) benyttes til å anvende markedsmodellen og beregne abnormal avkastning til hver bransje. Videre skal det redegjøres for modellenes forutsetninger, samt at de skal testes.

$$R_b = \alpha_{b,t} + \beta_{rM}rM_t + \epsilon_t \quad (9)$$



$R_b$ : Gjennomsnittlig avkastning på tvers av fond innenfor hver bransje

$rM$ : Avkastning til valgt indeksfond

### OLS-Modellen

Wooldridge (2019, ss. 20-32) skriver at OLS-modellens brukes til å finne den lineære sammenhengen mellom alle observasjoner i en populasjon. Dette gjøres ved å minimere summen av det kvadratiske avviket man får fra regresjonslinjen (Wooldridge, 2019, ss. 20-32). Disse avvikene kalles for residualer eller feilledd, definert som  $Y_i - \hat{Y}_i$ . Modellen defineres som følger:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n [Y_i - (\beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_n x_{n,i})]^2 \quad (10)$$

Videre kan OLS-modellen vurderes ved hjelp av  $R^2$ , også kjent som forklaringsgrad (Wooldridge, 2019, s. 34). Forklaringsgraden skal vise hvor stor andel av populasjonsvariansen i  $Y_i$  som forklares av regresjonslinjen. Forklaringsgraden vil variere mellom 0 og 1, der 1 betyr at all variansen er forklart av regresjonslinjen (alle observasjoner ligger på linjen og alle feilledd = 0) og 0 betyr at ingen varians forklares av regresjonslinjen. Forklaringsgraden kan defineres som vist i uttrykkene (11) og (12) (Wooldridge, 2019, s. 34):

$$R^2 \equiv \frac{SEE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST} \quad (11)$$

$$R^2 = \frac{(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(\hat{y}_i - \bar{\hat{y}}))^2}{(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2) (\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2)} \quad (12)$$

Der variablene kan defineres som vist i likning (13), (14), (15) og (16):

$$SST \equiv \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (13)$$

$$SSE \equiv \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (14)$$

$$SSR \equiv \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 \quad (15)$$

$$SST = SSE + SSR \quad (16)$$

### 5.3.1 Forutsetninger

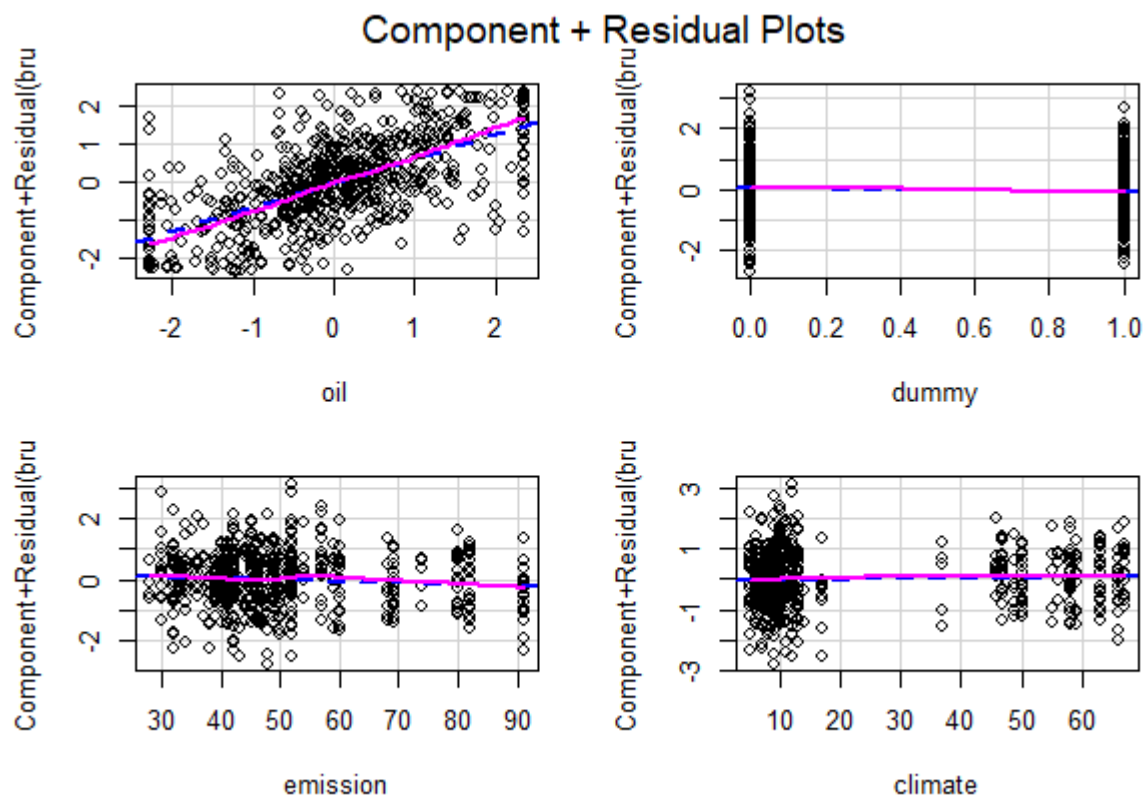
Wooldridge (2019, s. 95) argumenterer for at hvis OLS-modellen skal være den beste modellen må den være BLUE. Dette impliserer at forutsetningene bak BLUE holder, hvis dette ikke er tilfelle kan det finnes en annen mer passende modell å bruke. For å undersøke hvorvidt forutsetningene er oppretthold skal det testes for linearitet i parameterne, ikke perfekt kollinearitet, null i betinget snitt, homoskedastisitet og seriekorrelasjon (Wooldridge, 2019, ss. 334-344). Merk her at forutsetningene om seriekorrelasjon og homoskedastisitet (4 og 5) ikke må oppfylles for at OLS-modellen skal være uten skjevheter. Utenfor dette rammeverket vil det også testes for normalitet i residualene. Merk at uttrykk (9) også testes, blant disse regresjonene var det ingen brudd på forutsetningene og dette dokumenteres ikke.

## 1. Forventningsrette parametere

Den første antagelsen er at OLS-modellen er lineær i dets parametere. Dette defineres av Wooldridge (2019, s. 339) som følger:

*Den stokastiske prosessen  $[x_{t1}, \dots, x_{tk}, y_t]: t = 1, 2, \dots, n]$  følger den lineære modellen  $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \dots + \beta_k x_{tk} + u_t$ , hvor  $[u_t: t = 1, 2, \dots, n]$  er sekvensen til feilleddene i regresjonen. Her er forklaringsvariabelen  $x$  på et gitt punkt,  $t$ . Serien har totalt  $n$  observasjoner, og  $k$  er antall forklaringsvariabler (Wooldridge, 2019, s. 339).*

Det viktig at denne antakelsen er oppfylt, slik at en ikke får feil estimat og får brudd på BLUE. Dette kan testes for ved å plote residualene til variablene. I figurene under er residualene til variablene plottet i et component + residual plott, med en tilhørende linje som representerer lineariteten til variablene.



Figur 1: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot fossilt brensel.

Ut ifra diagrammene ser det ut til å være linearitet i parameterne. Samtidig kan en merke seg at Google Trends søkeord kun er tilgjengelig på en månedlig basis, noe som forårsaker «stripene» i figurene. Til tross for dette ser det dog ut til å være linearitet her. Samtidig inkluderes også dummy variabelen, som også vil være lineær. I appendiks kan en også se plottene til de resterende 5 OLS-modellene. Derav konkluderes det med at første forutsetning for OLS-modellen er oppfylt.

## 2. Ikke perfekt kolinearitet

Den andre antakelsen omhandler at man vil unngå utfordringer med multikollinearitet. Wooldridge (2019, s. 90) definerer dette som ikke perfekt, men svært høy korrelasjon mellom variabler.

Forklart av Wooldridge (2019, s. 90) kan multikollinearitet føre til en lavere presisjon, men samtidig ikke skjevhet. Dette impliserer at modeller med multikollinearitet fortsatt kan brukes, men en kan ha utfordringer med å finne signifikante resultater. Samtidig nevner Wooldridge (2019, s. 90) at ved å eliminere variabler korrelert med den avhengige variabelen, kan dette føre til skjevhet i funnene. Derav gjelder det å finne en balanse mellom skjevhet og presisjon for at OLS-modellen kan yte de beste resultatene.

En kan teste for multikollinearitet ved å benytte seg av en korrelasjonsmatrise for å undersøke korrelasjonen mellom variablene parvis. Her representerer 0 ingen korrelasjon og -1 og 1 henholdsvis perfekt motsatt korrelasjon og perfekt korrelasjon.

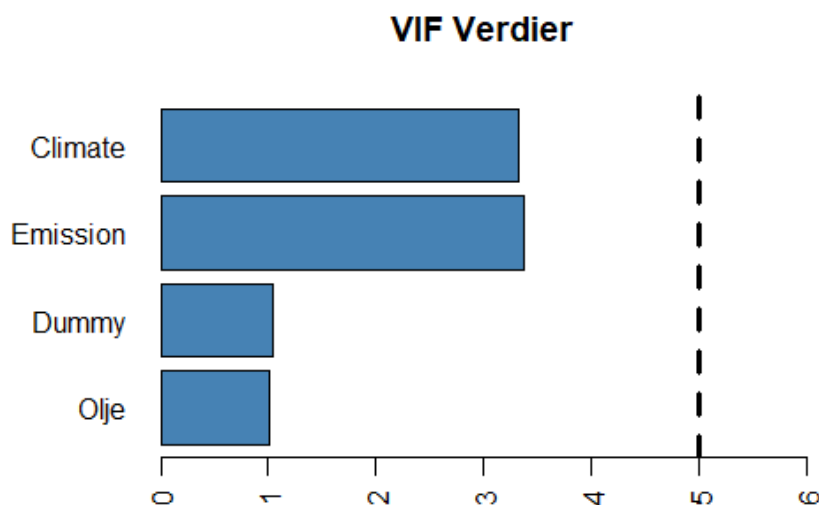
*Tabell 1: Korrelasjonsmatrise mellom alle forklaringsvariabler i regresjonen.*

	Olje	Dummy	Emission	Climate
Olje	1	-0.008	0.048	0.054
Dummy	-0.008	1	-0.127	-0.007
Emission	0.048	-0.127	1	0.830
Climate	0.054	-0.007	0.830	1

Slik en kan se fra tabellen finner vi klar korrelasjon blant noen av variablene i modellen. Det er her spesielt korrelasjonen mellom de to Google Trends søkeordene *Climate* og *Emission* som er oppsiktsvekkende. Google Trends korrelasjonen er ikke uforventet da en kan se for seg at disse variablene fanger opp mye av den samme effekten. Samtidig er dette noe som bør undersøkes nærmere, hvor det supplementeres med en *Variance Inflation Factor*(VIF)-test. Wooldridge (2019, s. 92) definerer VIF som følgende:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (17)$$

Der  $j$  representerer helningskoeffesienten til variablene og  $R^2$  representerer forklaringskraften deres. Videre tas det utgangspunkt i at en VIF verdi på 5 går som grenseverdien ved avgjørelsen i hvorvidt multikollinearitet finner sted (Rogerson, 2019).



Figur 2: VIF-verdier til de ulike forklaringsvariablene. Dersom VIF-verdien overstiger 5, er det tilfelle av multikollinearitet.

Slik en kan se i tabellen ovenfor ligger verdiene til alle variablene betydelig under 5. Dette indikerer at det ikke finner sted noen multikollinearitet i modellen, derav utelukkes ingen variabler fra modellen.

### 3. Null i betinget snitt

Den tredje forutsetningen baseres på at forventningsverdien til feilledet er lik 0. Dette skal være uavhengig av gitt verdi til forklaringsvariablene og tidsperiode (Wooldridge, 2019, s. 340). Det kan defineres slik:

$$E(u_t|x_{t1}, \dots, x_{tk}) = E(u_t|x_t) = 0 \quad (18)$$

Dette betyr med andre ord at feilledet til enhver tidsperiode skal være ukorrelert med variablene i modellen (Wooldridge, 2019, s. 340). Dersom dette ikke er tilfelle, vil modellen har utfordringer med endogenitet og skjevhet i resultatene. Årsaken til dette er i de fleste tilfeller utelatelse av variabler og målefeil (Wooldridge, 2019, s. 340).

Ved testing av denne forutsetningen er dette vanskelig å gjennomføre i praksis. Man kan som regel ikke være sikker på at man ikke har utelatt relevante variabler som derav fører til brudd på forutsetningen (Wooldridge, 2019, s. 340). Med andre ord kan man ikke si at denne forutsetningen er oppfylt, men man kan heller ikke påpeke at forutsetningen er brutt. Videre bør en derav merke seg at OLS-modellen bærer en risiko vedrørende brudd på denne forutsetningen og følgelig skjevhet i resultatene.

### 4. Homoskedastisitet

Den fjerde antakelsen om homoskedastisitet omhandler at feilledet skal ha lik varians uavhengig av verdien til forklaringsvariablene. Wooldridge (2019, s. 342) definerer det som følgende:

---

*Betinget på  $X$ , er variansen til  $u_t$  den samme for alle  $t$ :  $Var(u_t|X) = Var(u_t) = \sigma^2, t = 1, 2, \dots$ ,  
Wooldridge (2019, s. 342)*

Gitt denne forusetningen vil variansen til feilleddet være lik uavhengig av  $X$ . Dersom dette ikke er tilfelle er det er brudd på forutsetningen hvor en får problemer med heteroskedastisitet. Dette fører til skjevhet i variansestimatorene (Wooldridge, 2019, s. 342). Ifølge Wooldridge (2019, s. 342) impliserer dette ugyldighet i variansformelene som medbringer en rekke konsekvenser for OLS-modellen. Blant annet vil det være stor usikkerhet rundt presisjonen til resultatene, man kan få ugyldige resultater for konfidensintervaller og t-verdier og følgelig brudd på BLUE.

For å unngå heteroskedastisitet kan man benytte seg av en Breusch-Pagan test, som ofte benyttes til å oppdage eventuell heteroskedastisitet (Wooldridge, 2019, ss. 270-271). Det tar utgangspunkt i følgende nullhypotese:

$$H_0: Var(u|x_1, \dots, x_k) = \sigma^2 \quad (19)$$

I de tilfeller der nullhypotesen ikke forkastes, ender man opp med antakelsen om at  $u$  har 0 i betinget forventningsverdi og nullhypotesen:

$$H_0: E(u^2|x_1, \dots, x_k) = E(u^2) = \sigma^2 \quad (20)$$

Dette betyr at for at null hypotesen ikke skal forkastes kan det ikke forekomme korrelasjon mellom variansen til feilleddet og forklaringsvariablene. Med andre ord testes det for homoskedastisitet, der ved forkastelse av nullhypotesen, har vi heteroskedastisitet (Wooldridge, 2019, ss. 270-271). I tabellen under kan man se testen gjennomført:

Tabell 2: Breusch-Pagan test gjennomført på regresjonene fossilt brensel, grønn energi, energi, bolig, transport og forbrukergoder.

Breusch-Pagan Test						
	Fossilt brensel	Grønn energi	Energi	Bolig	Transport	Forbrukergoder
P-verdi	0.570	0.001	0.022	0.021	0.686	0

Testen var signifikant hos grønn energi, energi, bolig og forbrukergoder, noe som taler for heteroskedastisitet i disse modellene. Dette er noe vi ønsker å eliminere, ettersom modellene ikke lenger er BLUE. Wooldridge (2019, ss. 273-275) viser til «weighted least squares»(WLS) som en løsning på dette problemet. Ved heteroskedastisitet ender vi opp med følgende problem:

$$Var(u|x) = \sigma^2 h(x) \quad (21)$$

Der  $h(x)$  er en funksjon av en av forklaringsvariablene som bestemmer heteroskedastisiteten. I modellenes tilfelle vurderes denne forklaringsvariabelen til å være emission, gjennom prøve og feile metode. Modellene med heteroskedastisitet vektet da på følgende måte:

$$\frac{AR_{b,t}}{Emission_t^2} = \alpha_{b,t} * \frac{1}{Emission_t^2} + \beta_{ro} \frac{rO_t}{Emission_t^2} + \beta_D \frac{D_t}{Emission_t^2} + \beta_{Emission} \frac{Emission_t}{Emission_t^2} + \beta_{Climate} \frac{Climate_t}{Emission_t^2} + \frac{\epsilon_t}{Emission_t^2} \quad (22)$$



Dette vektet variablene samt støyleddet for å reduserer variansen som er blitt skalert opp av forklaringsvariabelen, i dette tilfellet *emission*. I appendiks kan en se definisjon på hvorfor heteroskedastisiteten elimineres ved denne metoden. Videre ble testen gjennomført på nytt med vekter for modellene:

Tabell 3: Breusch-Pagan test på regresjonene fossilt brensel, grønn energi, energi, bolig, transport og forbrukergoder. Her brukes WLS i regresjonene for grønn energi, energi, bolig og forbrukergoder.

Breusch-Pagan Test						
	Fossilt brensel	Grønn energi	Energi	Bolig	Transport	Forbrukergoder
P-verdi	0.570	0.998	0.998	0.998	0.686	0.998

Den nye testen viser ingen tegn til heteroskedastisitet, noe som taler for at WLS har eliminert den. Vi konkluderer dermed med at modellene er homoskedastiske.

## 5. Ingen seriekorrelasjon

Den femte antakelsen er at det ikke skal forekomme noen korrelasjon mellom residualene over tid, som Wooldridge (2019, s. 342) har definert slik:

$$\text{Corr}(u_t, u_s | X) = 0, \text{ for alle } t \neq s \quad (23)$$

Dette kan da forklares som at en satt verdi for residualene ved ett tidspunkt, bidrar til å påvirke verdiene til residualene på et annet tidspunkt. Dette kan testes ved hjelp av en Durbin-Watson test, som Wooldridge (2019, s. 403) definerer som følger:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2} \quad (24)$$

Denne testen ser på førsteordens seriekorrelasjon i residualene, der en kan finne ut av om OLS-modellen inneholder seriekorrelasjon. Her representerer og residualene til sine respektive

perioder. Vi tester for dette i R, hvor vi henter ut blant annet P-verdien fra testen. Det ser ikke ut til å være seriekorrelasjon i noen av modellene, derav er denne forutsetningen oppfylt.

*Tabell 4: Durbin-Watson test for regresjonene på fossilt brensel, grønn energi, energi, bolig, transport og forbrukergoder.*

<b>Durbin-Watson Test</b>						
	Fossilt brensel	Grønn.energi	Energi	Bolig	Transport	Forbrukergoder
P-verdi	0.738	0.942	0.310	0.096	0.186	0.462

## 6. Normalfordeling

Den sjette forutsetningen omhandler at residualene skal være normalfordelte. Dette gjøres for å bruke vanlige OLS standardfeil, t-statistics og F-statistics (Wooldridge, 2019, s. 344). Merk at denne antakelsen ikke er nødvendig for at OLS-modellen skal være uten skjevheter, og nevnes heller ikke i Gauss-Markov teoremet.

For å teste hvorvidt residualene er normalfordelte i OLS-modellene benyttes det en Shapiro-Wilk test. Shapiro og Wilk definerer testen som følger (Shapiro & Wilk, 1965):

$$W = \frac{b^2}{S^2} \quad (25)$$

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (26)$$

$$b = a_n(y_n - y_1) + \dots + a_{k+2}(y_{k+2} - y_k) \quad (27)$$

Denne testen tar utgangspunkt i nullhypotesen der residualene til modellen er normalfordelte.

Ved å kjøre denne testen i R ser det tydelig ut til at alle modellene med unntak av fossilt brensel

har ikke-normalfordelte residualer. Modellene er fortsatt BLUE, men ikke-normalfordelte residualer kan derimot forstyrre signifikansen til modellen.

*Tabell 5: Shapiro-Wilk test for residualene tilhørende regresjonene på fossilt brensel, grønn energi, energi, bolig, transport og forbrukergoder.*

<b>Shapiro-wilk Test</b>						
	Fossilt brensel	Grønn energi	Energi	Bolig	Transport	Forbrukergoder
P-verdi	0.199	0	0	0	0	0

Signifikante p-verdier for nesten alle modellene. Modellene er fortsatt brukbare da de er BLUE, men t-verdiene kan ikke stoles på.

#### 5.4 T-test

I dette delkapittelet skal det forklares hvordan t-testing fungerer, og hva dette brukes til.

Ifølge Al-Achi (2019) brukes t-testen ofte til å sammenligne gruppers snitt for spesifikke variabler. Denne testen ser på hvorvidt snittet til populasjonen finner seg langt nok vekk fra forventningsverdien til at dette kan være signifikant, der et brukes en normalfordeling med signifikansnivå på 5 prosent (Al-Achi, 2019). T-testen kan vises som følger:

$$t = \frac{\text{sample mean} - \mu}{SE} \quad (28)$$

Der  $\mu$  representerer forventningsverdien til variabelen og  $SE$  er standardfeilen definert som:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}} \quad (29)$$

Denne testen viser hvorvidt snittet til populasjonen er signifikant forskjellig fra forventningsverdien, som i vårt tilfelle vil være 0. Dette er en typisk test der en tester hvorvidt snittet til populasjonen da er signifikant forskjellig fra 0. For slike tester kan en velge enten ensidig eller tosidig test, der ensidig vurderer sannsynligheten for at snittet befinner seg signifikant utenfor normalfordeling på en av sidene og tosidig vurderer sannsynligheten for å falle ut på begge sider (Al-Achi, 2019). I denne oppgaven vil vi eksklusivt bruke tosidige t-tester med signifikansnivå 5 prosent, derav 2,5 prosent på hver side av normalfordelingen, som kan observeres i figuren under.

## **6. Utvelgelse av data**

Ved utvelgelse av data og derav fond som skal være inkludert i analysen baseres dette på Battiston et al. (2017) sin definisjon av klimasensitive bransjer. Merk at ved utvelgelse av data kan det forekomme seleksjonsbias som må tas høyde for under analysen.

Datautvalget er basert på 73 antall fond, som deretter er blitt kategorisert innenfor sin tilhørende bransje. Fondsutvalget er i all hovedsak basert på Antoniuk & Leirvik (2021) sin forskning der det er blitt supplementert eller korrigert for fond der det har vært nødvendig.

I denne seksjonen vil det videre utdypes utvalgskriteriene for fond, innhenting av data samt annen relevant informasjon knyttet til datainnsamlingen.

### **6.1 Utvalgs-kriterier for fond**

Ved valg av fond er det en rekke utvalgs-kriterier det har vært fokus rundt. Som nevnt tidligere er fondene hentet fra Antoniuk & Leirvik (2021), der det er gjort korreksjoner for hvorvidt fondene er endret seg over tid. Videre er fondene blitt vurdert i henhold til etableringsdato, kvalitet og geografisk dekning. Ved sammenslåingen av fond innenfor hver bransje har geografisk dekning vært prioritert, ettersom den geografiske dekningen bransjen representerer skal være på en global skala.

## 6.2 Utvalgskriterier for begivenheten

Utvalgskriteriene for begivenheten er relativt enkle. Det er naturligvis avgjørende at det er en årlig miljøkonferanse i regi av FN. Videre begrenses oppgaven til årene 2010-2022, derav undersøkes kun konferanser innenfor dette intervallet. Her understrekes det at grunnet COVID-19, ble det ikke gjennomført en miljøkonferanse i 2021.

## 6.3 Innhenting av fondsdata

All fondsdata er innhentet fra Refinitiv Eikon. Her er det hentet ut prosentvis avkastning i tidsintervallet 01-01-2010 til og med 31-12-2022.

Ved bruk av markedsmodellen er benchmark tatt utgangspunkt i FTSE “All World Index”. Dette kan regnes som motparten til MSCI “World Index”, med en dekning på 90-95 prosent av det totale markedet (FTSE Russell, 2023). Dette fondet er valgt ettersom det representerer store deler av det internasjonale markedet, og tar hensyn til det bredden av porteføljen.

## 6.4 Supplerende data

Google Trends er blitt benyttet som et analyseverktøy for å undersøke og måle oppmerksomheten rundt ulike nøkkelord. Det gir en oversikt av interessen over tid og popularitet på en skala fra 0 til 100, der 0 er færrest antall søk og 100 er maksimalt antall søk. Valget av søkeord ble grundig gjennomtenkt for å få et søk som har mest mulig spredning globalt, derav representativt for utvalget. Søkeordene som skal brukes er *emission* og *climate change*, der disse ordene kan gi en viss indikasjon på oppmerksomheten klima over tid, og skal brukes i en rekke av regresjonsmodellene. Vi påpeker her at det er gjort en forbedring i datainnsamling hos Google Trends 01.01.2016 og 01.01.2021

Det benyttes også en olje og gass-indeks, der hensikten er å undersøke sammenhengen mellom de ulike bransjene og spot prisen til ulike fossile brennstoffer. Her benyttes “MSCI World Oil, Gas & Consumable Fuels Industry Price Index” som et mål på den generelle prisutviklingen innen dette feltet.

## 6.5 Vinduene i begivenhetsanalysen

Begivenhetstidspunktet defineres til å være tidspunktet konferansens startdato til konferansens slutt, varigheten varierer årlig. Det antas at all ny informasjon som blir publisert under konferansen er ny informasjon som for første gang blir publisert der. Konferansens første dag defineres som  $\tau = 0$ .

Det kan forekomme faktorer som i noen tilfeller fører til at aksjemarkedet har blitt påvirket, som kan føre til at markedet reagerer enten før eller etter begivenheten. Hvis det har forekommet informasjonslekkasje i noen form kan det føre til at markedet reagerer før dag 0. Enkelte investorer kan da ha fått tilgang til eksklusiv informasjon av noe som i utgangspunktet først skulle ha blitt publisert under konferansen. Dermed sitter disse på informasjon som ikke markedet har enda.

Dersom markedet reagerer etter dag 0 kan årsaken til dette være at det er forsinkelser i aksjemarkedet, forsinkelser kan oppstå ved at aksjemarkedet er stengt på tidspunktet informasjonen blir gitt eller at det er et irrasjonelt handlingsmønster i aksjemarkedet. Videre kan dette også komme av nyheter og tiltak som oppstår underveis i konferansene. I analysen er det inkludert tre perioder; perioden før, under og etter. Årsaken til inkluderingen av de tre periodene er å kunne fange opp flere elementer ved markedsreaksjonen på konferansene. Vinduene til selve begivenheten settes dermed som 15 dager før og etter konferansene, for å ta hensyn til de ulike momentene nevnt ovenfor. Dager i analysen er trading dager, der helger, fridager og andre dager det ikke foregår trading ikke er inkludert.

## 6.6 Estimeringsvindu

I estimeringsvinduet så estimeres det hva normalavkastningen ville vært hvis begivenheten ikke hadde forekommet. Da er det viktig at estimeringsvinduet og begivenhetsvinduet ikke overlapper hverandre, dette gjøres for at ikke estimatorene til parametrene i normalavkastningsmodellen ikke skal bli påvirket av avkastningen rundt begivenheten. Hvis de hadde overlappet hverandre ville det vært problematisk fordi metodikken er bygget på en forventning om at begivenheten påvirkning blir fanget opp av de unormale avkastningene. Dermed vil både de unormale

---

avkastningene og normalavkastningen ha blitt påvirket av avkastningen som kommer av begivenhet.

For at estimeringsvinduet skal gi et korrekt estimate som mulig må det være langt nok, det skal ikke være så langt at det blir påvirket av andre begivenheter eller etterslep av beslutningene som skjedde på konferansen året før. Med hensyn til dette er det blitt satt et estimeringsintervall på 50 til 150 dager før konferansen. Ved å sette et intervall nærmere enn 50 dager før konferansen står man i fare for å inkludere støy i form av forventinger før konferansene samt tidlig informasjonslekkasje. Samtidig settes ikke intervallet til noe lengre enn 150 dager før konferansen for å unngå støy og potensielle markedsreaksjoner fra fjorårets konferanse.

### **6.7 Bearbeidelse av datasett**

For å utelukke stor avvikende observasjoner fra datasettet er alle variabler winsorizet på prosentnivå, dette innebærer at variabler med observasjoner utenfor 95 prosent kvantilen vil bli nedjustert. Dette gjøres for å unngå residualer med store avvik fra normen.

## **7. Resultater**

Hypotesene som ble lagt frem tidligere i oppgaven skal i dette kapittelet bli besvart.

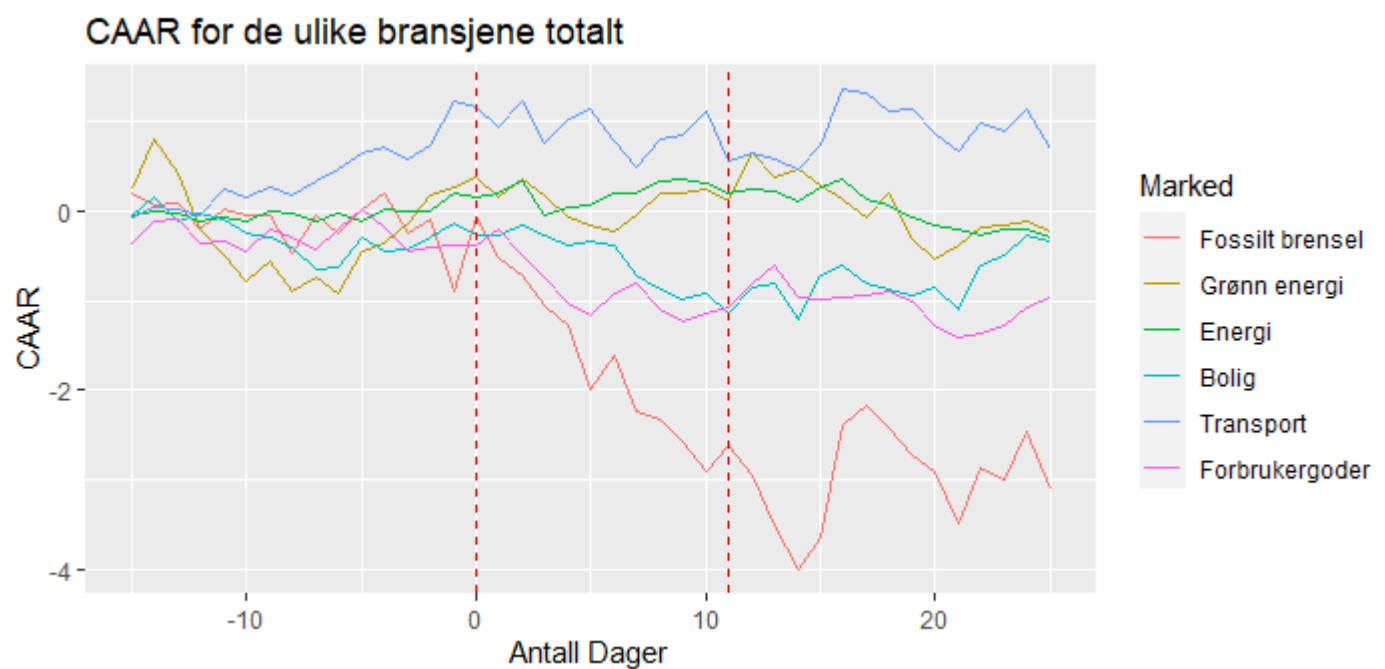
Fremgangsmåten for dette er som beskrevet under hypotesen, hvor alle utregninger baseres på teorien presentert i kapittel 5.

Analysen kan deles opp i flere steg. I første omgang er fondene fordelt til sine tilhørende bransjer, hvor det deretter er beregnet en gjennomsnittlig avkastning til hver enkelt bransje. Det blir så gjennomført en regresjon (uttrykk (9)) per bransje per begivenhet i estimeringsvinduet. Dette brukes til å finne forventningsverdien til hver bransje under de ulike konferansene. Deretter beregnes daglig AR rundt begivenhetsvinduet, som aggregeres til CAR og CAAR. Deretter presenteres illustrasjoner rundt utviklingen til CAAR til hver enkelt bransje. Videre gjennomføres t-tester for å teste hvorvidt disse resultatene er signifikant forskjellige fra 0. Avslutningsvis gjennomføres en rekke regresjoner der ulike makrovariabler samt en dummy for

selve begivenheten brukes som forklaringsvariabler, for å undersøke korrelasjonen mellom abnormal avkastning og disse variablene.

### 7.1 Markedsreaksjonen til FNs klimakonferanser

Figur 3 viser utviklingen i CAAR tilhørende hver enkelt bransje, 15 dager før, 11 dager under og 15 dager etter konferansen. CAAR er regnet ut fra markedsmodellen der «FTSE ALL WORLD INDEX» sitt globale indeksfond er brukt som benchmark.



Figur 3: CAAR plottet over begivenhetsvinduet. Dette er over de 12 klimakonferansene, med 15 dager før og etter. De røde linjene representerer konferansenes start og slutt.

I dagene før konferansene ser vi at CAAR svinger for det meste rundt 0, med en svak positiv trend for transportbransjen. Videre tyder det til en sterk negativ trend innen fossilt brensel ved konferansens start og gjennomgående mot slutten og videre utover. De resterende bransjene ser ut til å holde seg rundt 0.

Tabell 6 viser resultatene fra signifikanstest på CAAR for de ulike bransjene gjennom begivenhetsperioden. En kan her bemerke seg en tydelig signifikant og negativ koeffesient blant fossilt brensel, noe som er i tråd med funnene i illustrasjonen over. Flere av de andre bransjene



har også signifikante koeffisienter, noe som samlet sett ser ut til å være i samsvar med det vi ser i illustrasjonen.

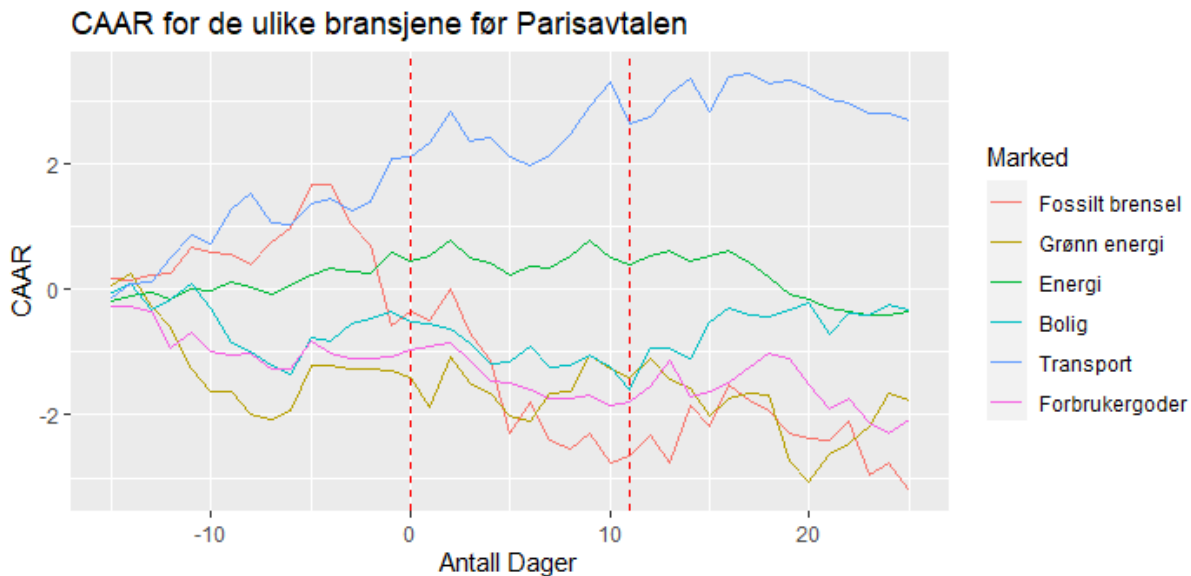
Tabell 6: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 dager før, selve konferansene og 15 dager etter. Antall observasjoner(n) er 41.

#### T-test resultater CAAR etter bransje

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-1.545	1.358	-7.29	0
2	Grønn energi	-0.056	0.411	-0.87	0.387
3	Energi	0.041	0.181	1.47	0.15
4	Bolig	-0.518	0.342	-9.7	0
5	Transport	0.703	0.393	11.45	0
6	Forbrukergoder	-0.71	0.408	-11.13	0

## 7.2 Illustrasjon av før og etter Parisavtalen

Videre er det blitt undersøkt hvorvidt Parisavtalen har påvirket effekten av senere miljøkonferanser. I illustrasjonene under kan man derav se CAAR for alle konferanser før Parisavtalen, og CAAR for alle konferanser etter Parisavtalen, inkludert Parisavtalen.

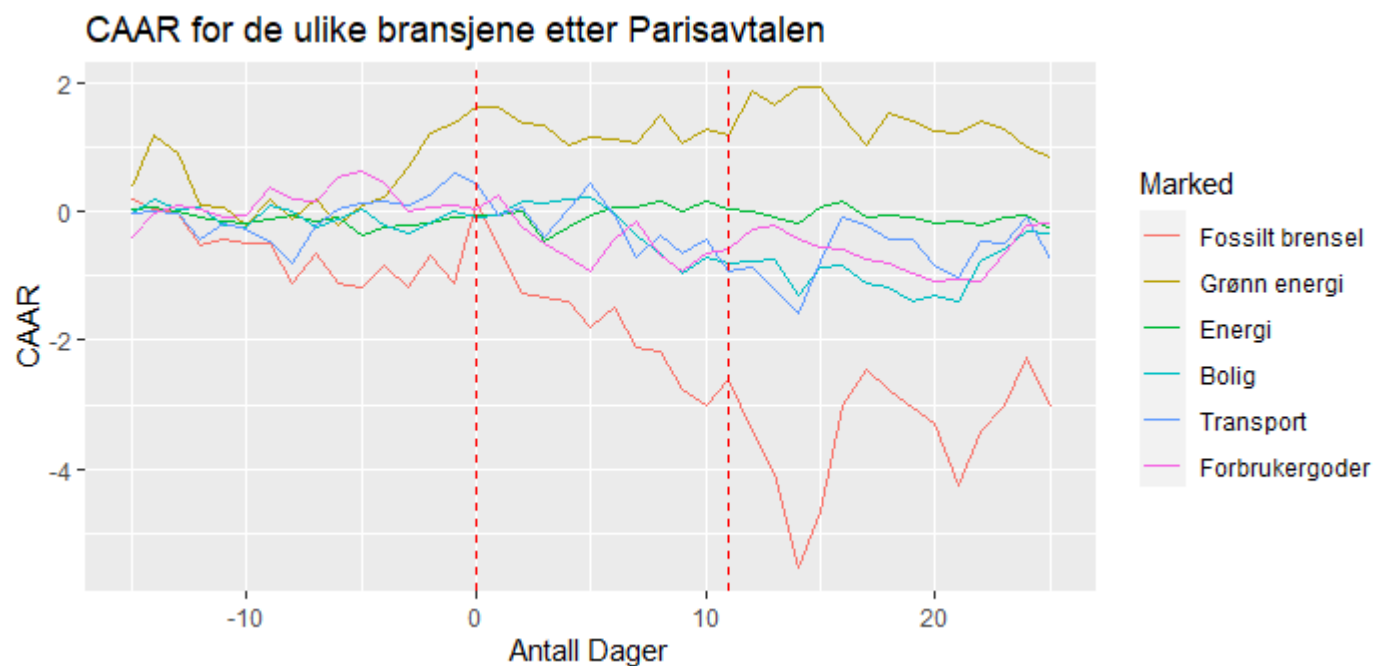


Figur 4: CAAR plottet over begivenhetsvinduet. Dette er over de 5 konferansene før Parisavtalen, med 15 dager før og etter. De røde linjene representerer konferansenes start og slutt

I Figur 4 over ser trendene ut til å holde i tråd med de helhetlige funnene tidligere.

Transportbransjen har en lignende positiv trend, noe sterkere i dette tilfelle. Samtidig som at den sterke negative trenden innen fossilt brensel ser ut til å være noe svakere i dette tilfelle. Samtidig ser det ut til at det er noe høyere volatilitet i dagene før konferansene. Disse trendene ser også ut til å bli støttet av t-testene gjennomført, se Appendiks Tabell 16

I Figur 5 nedenfor illustreres CAAR etter Parisavtalen. Det ser ut til at trendene som er observert er relativt like de observert i Figur 4. Samtidig kan en observere en klart sterkere negativ trend innen fossilt brensel, og en klart sterkere trend innen grønn energi. Ettersom det ser ut til at CAAR er økt i begge tilfeller kan dette tale for at Parisavtalen har hatt en forsterkende effekt på FNs senere miljøkonferanser sin påvirkning for de ulike bransjene. Noe som vil utforskes nærmere under diskusjonen. Disse trendene ser også ut til å være støttet av t-testene, se Appendiks Tabell 14.



Figur 5: CAAR plottet over begivenhetsvinduet. Dette er over de 7 konferansene fra og med etter Parisavtalen, med 15 dager før og etter. De røde linjene representerer konferansenes start og slutt.

Videre er det blitt sammenlignet regresjoner for før og etter Parisavtalen. I OLS-regresjonene før Parisavtalen er den eneste signifikante koeffisienten olje, som har 1, 5 og 10 prosent signifikansnivå for henholdsvis fossilt brensel, forbrukergoder og bolig (Tabell 7).

For OLS-regresjonene etter Parisavtalen er olje fortsatt signifikant blant fossilt brensel og er blitt signifikant i transport modellen. Videre er dummy variabelen blitt signifikant på 5 og 10 prosent signifikansnivå for henholdsvis forbrukergoder og transport. Det ser også ut til å være en negativ signifikant sammenheng mellom søkeordet *emission* og fossilt brensel (Tabell 8).

Tabell 7: Her vises OLS-modellene for bransjene fossilt brensel, grønn energi, bolig, transport og forbrukergoder. WLS er brukt for regresjonene grønn energi, energi, bolig og forbrukergoder. Tidsintervallet er 30 dager før konferansene, under konferansene og 15 dager etter konferansene. Dummy for konferansene = 1 ved konferansens start til og med slutten av begivenhetsvinduet. Her ser vi på de 5 konferansene før Parisavtalen.

### OLS-regresjon før Parisavtalen

	Avhengige variabler:					
	Fossilt brensel (1)	Grønn energi (2)	Energi (3)	Bolig (4)	Transport (5)	Forbrukergoder (6)
Olje	0.352*** (0.045)	-0.001 (0.047)	0.018 (0.019)	-0.057* (0.032)	-0.052 (0.036)	0.063** (0.030)
Dummy	-0.098 (0.119)	0.034 (0.130)	-0.052 (0.054)	-0.064 (0.088)	-0.077 (0.097)	-0.054 (0.084)
Emission	0.009 (0.010)	-0.007 (0.012)	- 0.00003 (0.005)	-0.013 (0.008)	0.0001 (0.008)	-0.009 (0.008)
Climate	0.008 (0.037)	-0.013 (0.045)	-0.013 (0.019)	0.015 (0.031)	0.003 (0.030)	0.020 (0.029)
Constant	-0.431 (0.328)	0.333 (0.361)	0.109 (0.148)	0.471* (0.244)	0.085 (0.267)	0.241 (0.231)
Observasjoner	280	280	280	280	280	280
R <sup>2</sup>	0.197	0.010	0.010	0.026	0.011	0.021
Justert R <sup>2</sup>	0.186	-0.004	-0.004	0.012	-0.003	0.007
Residual Std. Feil (df = 275)	0.820	0.021	0.009	0.014	0.668	0.013
F Statistic (df = 4; 275)	16.914***	0.712	0.696	1.863	0.799	1.469

Merk:

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

Tabell 8: Her vises OLS-modellene for bransjene fossilt brensel, grønn energi, bolig, transport og forbrukergoder. WLS er brukt for regresjonene grønn energi, energi, bolig og forbrukergoder. Tidsintervallet er 30 dager før konferansene, under konferansene og 15 dager etter konferansene. Dummy for konferansene = 1 ved konferansens start til og med slutten av begivenhetsvinduet. Her ser vi på de 7 konferansene fra og med etter Parisavtalen.

<b>OLS-regresjon etter Parisavtalen</b>						
	<i>Avhengige variabler:</i>					
	Fossilt brensel	Grønn energi	Energi	Bolig	Transport	Forbrukergoder
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Olje	0.829*** (0.037)	0.009 (0.032)	-0.012 (0.018)	-0.033 (0.028)	0.073** (0.031)	0.027 (0.028)
Dummy	-0.064 (0.087)	-0.008 (0.072)	0.017 (0.040)	0.034 (0.064)	-0.139* (0.073)	0.129** (0.063)
Emission	-0.012** (0.005)	-0.010* (0.005)	0.0004 (0.003)	-0.002 (0.005)	0.001 (0.004)	0.002 (0.005)
Climate	0.005 (0.004)	0.003 (0.003)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
Constant	0.452** (0.204)	0.371* (0.209)	-0.009 (0.115)	0.099 (0.185)	0.090 (0.171)	-0.120 (0.181)
Observasjoner	392	392	392	392	392	392
R <sup>2</sup>	0.564	0.009	0.002	0.012	0.026	0.015
Justert R <sup>2</sup>	0.559	-0.001	-0.008	0.001	0.016	0.005
Residual Std. Feil (df = 387)	0.856	0.015	0.008	0.013	0.717	0.013
F Statistic (df = 4; 387)	125.040***	0.922	0.223	1.139	2.612**	1.518
<i>Merk:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01					

### 7.3 Regresjon på AR rundt begivenhetsperioden

Det er gjort regresjoner med utgangspunkt i den daglige utviklingen til den abnormale avkastningen, med ulike makrovariabler. Her undersøkes sammenhengen med oljepris, en dummy for selve begivenheten samt Google Trends søkeord, spesifikt *Climate* og *Emission*. Regresjonsperioden baseres på 30 dager før konferansene samt 15 dager etter. Dummy

variabelen er 1 ved konferansens start og forblir 1 utover konferansens slutt til og med de 15 dagene. Dette baseres på antakelsen om at konferansenes påvirkning på ulike bransjer også vedvarer ved konferansens slutt.

I regresjonsmodellene er dummy variabelen signifikant negativ på 5 prosent signifikansnivå for både fossilt brensel og transport. Videre kan en også se en negativ signifikant sammenheng mellom grønn energi og *emission* på 1 prosent nivå. Dette er funn som vil diskuteres nærmere i diskusjonen.

*Tabell 9: Her vises OLS-modellene for bransjene fossilt brensel, grønn energi, bolig, transport og forbrukergoder. WLS er brukt for regresjonene grønn energi, energi, bolig og forbrukergoder. Tidsintervallet er 30 dager før konferansene, under konferansene og 15 dager etter konferansene. Dummy for konferansene = 1 ved konferansens start til og med slutten av begivenhetsvinduet. Her ser vi på alle 12 konferanser.*

### OLS-regresjon

	Avhengige variabler:					
	Fossilt brensel (1)	Grønn energi (2)	Energi (3)	Bolig (4)	Transport (5)	Forbrukergoder (6)
Olje	0.642*** (0.030)	0.004 (0.028)	0.009 (0.014)	-0.034 (0.023)	0.025 (0.024)	0.036* (0.022)
Dummy	-0.153** (0.070)	-0.011 (0.062)	-0.014 (0.030)	0.001 (0.049)	-0.120** (0.055)	0.061 (0.047)
Emission	-0.004 (0.004)	-0.009*** (0.004)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.003)	0.001 (0.003)	0.002 (0.003)
Climate	0.002 (0.003)	0.004* (0.002)	-0.001 (0.001)	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)
Constant	0.192 (0.177)	0.340** (0.152)	-0.046 (0.072)	0.061 (0.128)	0.111 (0.140)	-0.120 (0.121)
Observasjoner	672	672	672	672	672	672
R <sup>2</sup>	0.409	0.010	0.002	0.009	0.011	0.008
Justert R <sup>2</sup>	0.406	0.004	-0.004	0.003	0.005	0.002
Residual Std. Feil (df = 667)	0.883	0.794	0.378	0.617	0.698	0.596
F Statistic (df = 4; 667)	115.629***	1.719	0.367	1.561	1.894	1.351

Merk:

\* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.01$

#### 7.4 Oppsummering av analyse

- For å oppsummere funnene våre fra analysen presenteres dette i en tabell nedenfor.  
Hypotese 1:
  - $H_0^1$ : De utvalgte bransjene opplever ikke abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene.
  - $H_A^1$ : De utvalgte bransjene opplever abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene.
- Hypotese 2:
  - $H_0^2$ : De utvalgte bransjene har ikke en signifikant sammenheng med klimakonferansene
  - $H_A^2$ : De utvalgte bransjene har en signifikant sammenheng med klimakonferansene

Her vil hypotesene markeres som støttet eller avvist avhengig av funnene våre. For hypotese 1 baserer vi testen på t-verdiene observert i Tabell 12, der vi ser CAAR under og etter konferansene. For hypotese 2 baseres denne på Tabell 9 hvor vi undersøker signifikansen til dummy koeffisienten, hvor vi også observere hele perioden.

Hypotese	Støttet/Avvist	Kommentar
$H_0^1$ : Fossilt brensel	Avvist	Signifikant negativ
$H_0^1$ : Grønn energi	Støttet	Positiv men ikke signifikant
$H_0^1$ : Energi	Støttet	Positiv men ikke signifikant
$H_0^1$ : Bolig	Avvist	Signifikant negativ
$H_0^1$ : Transport	Avvist	Signifikant positiv
$H_0^1$ : Forbrukergoder	Avvist	Signifikant negativ
$H_0^2$ : Fossilt brensel	Avvist	Signifikant negativ
$H_0^2$ : Grønn energi	Støttet	Positiv men ikke signifikant
$H_0^2$ : Energi	Støttet	Negativ men ikke signifikant
$H_0^2$ : Bolig	Støttet	Positiv men ikke signifikant

---

$H_0^2$ : Transport	Avvist	Signifikant negativ
$H_0^2$ : Forbrukergoder	Støttet	Positiv men ikke signifikant

## 8. Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres funnene fra analysen. Hovedmomentene som tas opp er bransjenes reaksjon på FNs klimakonferanser, hvilken effekt Parisavtalen og oppmerksomhet rundt miljø har hatt på bransjenes reaksjon og hvordan atferdsøkonomi kan ha påvirket markedsreaksjonene. Tidligere er det nevnt problemer med normalitet i residualene blant regresjonsmodell 2-6 i Tabell 9. Som nevnt tidligere kan dette påvirke signifikansnivåene til modellene, der man ikke er i stand til å trekke slutninger for sammenhenger mellom variablene. For å kunne ha en interessant diskusjon vil det derimot antas at signifikansnivåene til modellene stemmer.

### 8.1 Bransjenes reaksjon

I analysen vår har funnet at blant noen bransjer ser ut til å være en signifikant kumulativ gjennomsnittlig avkastning (CAAR), se Tabell 12, som tyder på at FNs klimakonferanser kan ha en påvirkning på avkastningen på disse bransjene. Videre ble det gjennomført en regresjonsanalyse for å undersøke hvorvidt det er en signifikant kobling mellom de ulike bransjene sine abnormale avkastninger og klimakonferansene. Funnene våre viser til at det spesielt i fossilt brensel er en signifikant negativ sammenheng mellom FNs klimakonferanser og bransjens abnormale avkastning.

Battiston et al. (2017) argumenterer for at man vil se en varierende effekt på ulike bransjer ved klimatiltak. Fornybar energi og energieffektive sektorer forventes det å se en betydelig økning i markedsandeler, mens boligbransjen kan gå begge veier avhengig av energieffektiviteten til spesifikke selskaper Battiston et al. (2017). Samtidig forventer vi en reduksjon i mer energikrevende bransjer, spesielt da fossilt brensel og transportbransjen.

Fra Tabell 9 kan man se signifikant negativ dummy-koeffisient blant fossile brenslere og transport. Dette er i tråd med det som er forventet. Samtidig er transportbransjen kun signifikant på 10 prosent nivå. Dette gir indikasjoner om en sammenheng mellom klimakonferansene og



---

bransjens abnormale avkastning, uten at vi velger å trekke noen direkte slutninger rundt dette. Videre viser den negative koeffisienten at klimakonferansene har en sammenheng med fossilt brensel, der markedet har reagert. Med utgangspunkt i markedseffisiensteori vil en slik abnormal avkastning tyde på at dette er ny informasjon i markedet, da visuell inspeksjon av CAR og CAAR ikke tyder på informasjonslekkasje i dagene før konferansene. Dette kan antyde at markedet ikke har forventninger til den nye informasjonen, ved at avkastningen justeres under konferansene og ikke før.

Samtidig argumenterer Battiston et al. (2017) for at omfanget av finansiell eksponering som oversettes til sjokk avhenger av markedets evne til å forvente klimatiltak. Videre vil evnen til å forvente slike tiltak avhenge av hvor tidlig og godt slike tiltak implementeres. Battiston et al. (2017) nevner spesifikt Parisavtalen som hendte i tråd med ekstremvær hendelser, der markedet ikke klarte å forutse omfanget av klimatiltakene. Dette førte til store svingninger i bransjene, som kan observeres i Appendiks Figur 8. Funnene i regresjonsmodellen for fossilt brensel insinuerer dermed at markedet ikke har klart å forutse de ulike tiltakene og deres omfang. Vi kan derimot ikke fastslå om årsaken til dette kommer av klimakonferansene eller sammentreffende hendelser i analysen, slik Battiston et al. (2017) argumenterer for.

For de resterende bransjene ser det ut til at de ikke har verken negativ eller positiv sammenheng med klimakonferansene. Dette er til tross for at bolig og forbrukergoder bransjene har en signifikant CAAR, men ingen signifikant sammenheng med dummyen. Dette er overraskende da en kunne forvente å se en positiv sammenheng blant spesielt grønn energi. Ettersom markedet ikke forutså klimatiltakene i sammenheng med fossilt brensel kan man argumentere for at de ikke burde kunne forvente tiltakene i sammenheng med grønn energi heller, gitt at omstendighetene er de samme. Dette er derimot ikke tilfelle, noe som taler for at omstendighetene ikke er de samme. Dette kan komme av et fokus på endring i bransjer som fossile brensler for å redusere utslipp, istedenfor tilrettelegging for grønne bransjer. En ville derimot tro at en slik tilnærming ville tillatt grønn energi til å kapre større markedsandeler fra fossilt brensel og oppleve en positiv abnormal avkastning i tråd med disse tiltakene. I henhold til markedseffisiens kan dette komme av at markedet allerede har forventet dette. Dette er derimot et svakt argument da markedet ikke klarte å forvente tiltakene i sammenheng med fossilt brensel.

I motsetning til dette kan det være en psykologisk effekt av markedets reaksjon på gode og dårlige nyheter, som vi vil diskutere nærmere i senere kapitler.

## **8.2 Effekten av Parisavtalen og oppmerksomhet rundt klima**

Videre har vi undersøkt hvorvidt Parisavtalen har påvirket effekten klimakonferansene har på de ulike bransjene. Dette er blitt gjort ved å visuelt inspisere CAAR for klimakonferansene før og etter denne avtalen. Videre diskuteres også hvordan oppmerksomhet rundt klima har endret seg over tid, og om dette har påvirket de ulike bransjen..

Gjennom den visuelle inspeksjonen ser det ut til at klimakonferansene etter Parisavtalen har en mer stabil CAAR i perioden før konferansene, som befinner seg rundt 0 for alle bransjer. Her kan en spesielt observere bransjer som transport og bolig, som etter Parisavtalen ser ut til å ha en CAAR betydelig nærmere 0. Dette stemmer også overens med t-testene gjennomført, se Appendiks Tabell 15 og Tabell 16, der de etter Parisavtalen ikke har abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0. I henhold til markedseffesiens kan svingningene i bransjene før Parisavtalen trolig komme av informasjonslekkasjer før konferansene. Til tross for at bransjer utenom bolig og transport har CAAR forskjellig fra 0 etter Parisavtalen ser det ut til at det her også er en reduksjon i informasjonslekkasje. Samtidig kan dette komme av generelt strengere tiltak rundt informasjonsflyt før konferansene. Her bør en også merke seg at sammenligningen tar utgangspunkt i to ulike populasjoner, noe som kan bidra til å forsterke eller minimere effektene vi har observert her.

Videre ble det gjort regresjoner av den abnormale avkastningen til hver bransje opp mot en rekke variabler, der de ble sammenlignet før og etter Parisavtalen. Her er dummy for begivenhet signifikant på 10 og 5 prosent for henholdsvis transport og forbrukergoder. Dette er til endring fra før Parisavtalen da ingen avhengige variabler hadde signifikant dummy. En kan da argumentere for at Parisavtalen har bidratt til å øke effekten på senere klimakonferanser har i sammenheng med transport og forbrukergoder.

Det er også blitt undersøkt hvorvidt oppmerksomhet rundt klima, målt gjennom Google Trends, har påvirket de ulike bransjene. Slik en kan se fra Figur 6 og Figur 7 i Appendiks ser det ut til å

---

være en økende trend over tid når det kommer til oppmerksomhet rundt klima. *Emission* oppfører seg syklisk, med en høy andel i starten av 2010, som reduseres mot 2015 før den øker igjen. *Climate* har holdt seg lav frem til 2018-2019. Ved å benytte disse indeksene som forklaringsvariabler for bransjenes abnormale avkastning kan vi undersøke hvorvidt det er en sammenheng mellom disse. I Tabell 9 ser det ut til at *climate* er positivt signifikant hos grønn energi på 10 prosent nivå, mens *emission* er negativt signifikant på 1 prosentnivå. Den positive sammenhengen mellom oppmerksomhet rundt *climate* og avkastningen i grønn energi virker rimelig. Det er derimot interessant å se en negativ sammenheng mellom *emission* og avkastning i grønn energi, da det er få gode argumenter for en negativ sammenheng mellom disse variablene. Her bør en dog merke seg at dette også kan være en feilmåling ettersom t-verdiene til denne modellen ikke er pålitelige.

### 8.3 Behavioral Finance

Som nevnt tidligere har vi observert signifikante endinger hos fossilt brensel, noe som ikke er tilfellet for grønn energi. En av årsakene til dette kan være konservatisme blant investorer, da de bruker lengre tid på å prise inn ny informasjon. Dette kan komme av usikkerhet rundt implementasjon av mål og tiltak tatt opp på klimakonferansene, hvor investorer er skeptiske til effekten dette vil ha over tid. Samtidig bør det nevnes at i modellene observeres det til og med 15 dager etter miljøkonferansene, noe som taler for at investorer burde ha tid til å prise inn det som har foregått på miljøkonferansene. Likevel kan det ved større tiltak være behov for å vente på ytterligere informasjon, der den fulle effekten av tiltakene ikke prises inn i løpet av de 15 dagene.

En kan også argumentere for at markedsreaksjonen blant fossilt brensel er for sterk, sammenlignet med andre bransjer. En kan se for seg at dette kommer av tilgjengeligheten til informasjon, mer spesifikt medieomtaler og klimarelevante hendelser rundt miljøkonferansene.

En investor vil da vektlegge medieomtaler og nærliggende hendelser for mye, som kan forsterke den negative effekten vi ser hos fossilt brensel. Samtidig kunne man trodd at dette ville trukket i begge retninger, altså at grønn energi ville opplevd en forsterket positiv effekt på bakgrunn av dette. Dette er derimot ikke tilfelle, noe som reduserer validiteten til denne teorien.

#### 8.4 Oppsummering av diskusjon

Generelt ser det ut til at FNs klimakonferanser i perioden 2010 til 2022 har hatt en signifikant påvirkning på de klimapolitisk relevante bransjene. Ved å undersøke CAAR over hele perioden ser det ut til at majoriteten av bransjene har opplevd en kumulativ gjennomsnittlig abnormal avkastning signifikant forskjellig fra 0 under og etter klimakonferansene. Det store unntaket her er grønn energi som overraskende nok ikke opplevde noen signifikans. Samtidig fant vi indikasjoner på at Parisavtalen kan ha økt CAAR blant transport og forbrukergoder. Videre fant vi gjennom OLS-regresjoner en signifikant sammenheng mellom fossilt brensel og transport og forklaringsvariabelen som i dette tilfelle var klimakonferansene. De resterende bransjene ser ikke ut til å være signifikant korrelert med klimakonferansene uavhengig om CAAR var signifikant forskjellig fra 0. Her bør man samtidig ta i betraktning at for Tabell 9 hadde OLS-modellene for alle bransjer med unntak av fossilt brensel ikke-normalfordelte residualer, som gjør t-verdiene deres mindre troverdig.

Samlet sett ser det ut til at majoriteten av klimapolitisk relevante bransjer opplever en signifikant abnormal avkastning under klimakonferansene, uten at vi kan trekke noen slutninger om hvorvidt dette kommer av klimakonferansene. Unntaket her er fossilt brensel, der det ble observert en tydelig sammenheng mellom bransjens negative abnormale avkastning og klimakonferansene.

---

## Litteraturliste

- Al-Achi, A. (2019, Februar 09). The Student's t-Test: A Brief Description. *Research & Reviews: Journal of Hospital and Clinical Pharmacy*. Hentet fra <https://www.rroij.com/open-access/the-students-ttest-a-brief-description.php?aid=87488>
- Antoniuk, Y., & Leirvik, T. (2021, Juni 09). Climate change events and stock market returns. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. doi:<https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1929804>
- Azar, J., Duro, M., Kadach, I., & Ormazabal, G. (2020). *The Big Three and Corporate Carbon Emissions Around the World*. European Corporate Governance Institute.
- Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., & Visentin, G. (2017, Mars 27). A climate stress-test of the financial system. *Nature Climate Change*, ss. 283-288. doi:<https://doi.org/10.1038/nclimate3255>
- Benske, N., & Kristiansen, O. (2020). *ESG Score Changes and Stock Price Reactions*. Norwegian School of Economics.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2018). *ISE Investments* (11. utg.). New York: McGraw-Hill Education.
- Bolton, P., & Kacperczyk, M. (2020). *Do Investors Care about Carbon Risk?* European Corporate Governance Institute.
- Brandon, R. G., Krüger, P., & Mitali, S. (2020). *The Sustainability Footprint of Institutional Investors: ESG Driven Price Pressure and Performance*. Swiss Finance Institute.
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980, September 3). Measuring security price performance. *Journal of Financial Economics*(8(3)), ss. 205-258. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(80\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0304-405X(80)90002-1)
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985, Mars 1). Using daily stock returns: The case of event studies. *Journal of Financial Economics*(14(1)), ss. 3-31. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(85\)90042-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(85)90042-X)
- Buehler, R., Griffin, D., & Ross, M. (1994). Exploring the "Planning Fallacy": Why People Underestimate Their Task Completion Times. *Journal of Personality and Social Psychology*(67(3)), 366-381. doi:<https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.3.366>
- Ceccarelli, M., Ramelli, S., & Wagner, A. (2023). *Low Carbon Mutual Funds*. Swiss Finance Institute.

- Ciccone, S. (2003). Does Analyst Optimism About Future Earnings Distort Stock Prices? *Journal of Behavioral Finance*(4(2)), 59-64. doi:[https://doi.org/10.1207/S15427579JPFM0402\\_02](https://doi.org/10.1207/S15427579JPFM0402_02)
- Delcey, T. (2019). *Efficient Market Hypothesis, Eugene Fama and Paul Samuelson: A reevaluation*. University of Paris.
- Delis, M., Greiff, K. d., Iosifidi, M., & Ongena, S. (2023). *Being Stranded with Fossil Fuel Reserves? Climate Policy Risk and the Pricing of Bank Loans*. Swiss Finance Institute.
- Dyck, A., Lins, K., Roth, L., & Wagner, H. (2019). Do institutional investors drive corporate social responsibility? International evidence. *Journal of Financial Economics*, 693-714.
- Fama, E. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*(49(3)), 283-306. doi:[https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(98\)00026-9](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00026-9)
- Fama, E. F. (1970, Mai). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*(25(2)), ss. 383-417. doi:<https://doi.org/10.2307/2325486>
- FN-Sambandet. (2020, Desember 22). *Kyotoprotokollen*. Hentet fra FN-Sambandet: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/kyotoprotokollen>
- FN-Sambandet. (2020, Desember 22). *Parisavtalen*. Hentet fra FN-Sambandet: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen#&gid=1&pid=1>
- FN-Sambandet. (2021, September 30). *FNs klimakonvensjon*. Hentet fra FN-Sambandet: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/fns-klimakonvensjon>
- Fogde, F., Andersen, K. R., Mangset, L., Gjølberg, M., Furevik, T., & Paasche, Ø. (2020). *Klima og klimaendringer*. Oslo: Norsif.
- FTSE Russell. (2023). *FTSE All-World Index*. Hentet fra <https://www.ftserussell.com/analytics/factsheets/home/search>
- Gjengedal, K., & Lahn, B. (2021, November 29). *Kyotoavtalen*. Hentet fra Store Norske Leksikon: <https://snl.no/Kyotoavtalen>
- Gjengedal, K., & Lahn, B. (2022, Juni 13). *FNs klimakonvensjon*. Hentet fra Store Norske Leksikon: [https://snl.no/FNs\\_klimakonvensjon?fbclid=IwAR1Exfd1JsB6nwA9iYRa6rWBSdQsdnCAkYjk6HDCroeDFnx50mjm-AcC60s](https://snl.no/FNs_klimakonvensjon?fbclid=IwAR1Exfd1JsB6nwA9iYRa6rWBSdQsdnCAkYjk6HDCroeDFnx50mjm-AcC60s)
- Hartzmark, S., & Sussman, A. (2019). *Do Investors Value Sustainability? A Natural Experiment Examining Ranking and Fund Flows*. European Corporate Governance Institute.

- 
- Hayes, A. (2022, Mai 12). *Investopedia*. Hentet fra Advanced Technical Analysis Concepts: <https://www.investopedia.com/terms/t/tailrisk.asp>
- Ilhan, E., Sautner, Z., & Vilkov, G. (2020). *Carbon Tail Risk*. Review of Financial Studies .
- Jakobsen, I., Kallebekken, S., & Lahn, B. (2021, November 29). *Parisavtalen*. Hentet fra Store Norske Leksikon: <https://snl.no/Parisavtalen>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979, Mars). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*(47), ss. 263-292. doi:<https://doi.org/10.2307/1914185>
- Krueger, P., Sautner, Z., & Starks, L. (2020). *The Importance of Climate Risks for Institutional Investors*. Oxford University Press.
- Lahn, B., & Gjengedal, K. (2022, Juni 13). *Store Norske Leksikon*. Hentet fra FNs klimakonvensjon: [https://snl.no/FNs\\_klimakonvensjon](https://snl.no/FNs_klimakonvensjon)
- MacKinlay, A. C. (1997, Mars). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*(35), ss. 13-39. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/2729691>
- Matos, P. (2020). *CFA Institute Research Foundation*. Hentet fra <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-lit-review/2020/rflr-esg-and-responsible-institutional-investing.pdf>
- McWilliams, A., & Siegel, D. (1997, Juni). Event Studies in Management Research: Theoretical and Empirical Issues. *The Academy of Management Journal*(40, No. 3), ss. 626-657. Hentet fra <http://www.jstor.org/stable/257056> .
- Pettersen, S., Olerud, K., & Kallbekken, S. (2022, Desember 6). *Store Norske Leksikon*. Hentet fra COP (FNs klimakonferanse): [https://snl.no/COP\\_-\\_FNs\\_klimakonferanse](https://snl.no/COP_-_FNs_klimakonferanse)
- PwC. (u.d.). *Hva er ESG?* Hentet fra PwC: <https://www.pwc.no/no/pwc-aktuelt/hva-er-esg.html>
- Ritter, J. (2003). Behavioral finance. *Pacific-Basin Finance Journal* 11(11(4)), 429-437. doi:[https://doi.org/10.1016/S0927-538X\(03\)00048-9](https://doi.org/10.1016/S0927-538X(03)00048-9)
- Rogerson, P. A. (2019). *Statistical Methods for Geography* (5. utg.). SAGE Publications Ltd.
- Schouw-Hansen. (2007, August 17). Effisiensteorien vs. Behavioral Finance. *Masteroppgave*. Bergen: NHH. Hentet fra [https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/167539/Schouw-Hansen%20Petter%202007.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2eL4QUuBaaXmdGQ\\_RiNMI\\_CGYJhRs9WhiYUafUiSCxgKgppAf9\\_1bFgHM](https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/167539/Schouw-Hansen%20Petter%202007.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2eL4QUuBaaXmdGQ_RiNMI_CGYJhRs9WhiYUafUiSCxgKgppAf9_1bFgHM)
- Secretary of the Nordic Council of Ministers; Nordic Council of Ministers. (2020). *The Nordic Region – towards being the most sustainable and integrated region in the world*. Hentet

fra Nordic Co-operation: <https://www.norden.org/en/publication/nordic-region-towards-being-most-sustainable-and-integrated-region-world>

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965, Desember). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*(52 (3/4)), ss. 591-611.  
doi:<https://doi.org/10.2307/2333709>

Shiller, R. (2003). From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *Journal of Economic Perspectives*(17), 83-104. doi:10.1257/089533003321164967

Strong, N. (1992, Juni). MODELLING ABNORMAL RETURNS: A REVIEW ARTICLE. *Journal of Business Finance & Accounting*(19(4)), ss. 533-553. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1992.tb00643.x>

Wooldridge, J. (2019). *Introductory Econometrics* (7. utg.). Boston: Cengage.



## Appendiks

### Ulike T-tester gjennomført:

Tabell 10: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 til og med 1 dag(er) før konferansene. Antall observasjoner(n) er 15.

#### T-test resultater CAAR etter bransje, 15-0 dager før

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-0.116	0.281	-1.6	0.132
2	Grønn energi	-0.244	0.525	-1.8	0.094
3	Energi	-0.031	0.083	-1.47	0.164
4	Bolig	-0.265	0.226	-4.54	0
5	Transport	0.363	0.359	3.92	0.002
6	Forbrukergoder	-0.283	0.145	-7.58	0

Tabell 11: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på dagene under konferansene. Antall observasjoner(n) er 11.

#### T-test resultater CAAR etter bransje, under konferanse

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-1.573	0.919	-5.68	0
2	Grønn energi	0.106	0.204	1.72	0.115
3	Energi	0.191	0.132	4.81	0.001
4	Bolig	-0.51	0.305	-5.53	0
5	Transport	0.935	0.223	13.91	0
6	Forbrukergoder	-0.839	0.344	-8.1	0

Tabell 12: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres dagene under konferansene og de 15 dagene etter. Antall observasjoner(n) er 26.

### T-test resultater CAAR etter bransje, under og 15 dager etter konferanse

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-2.37	0.987	-12.24	0
2	Grønn energi	0.052	0.288	0.92	0.366
3	Energi	0.084	0.208	2.04	0.052
4	Bolig	-0.664	0.313	-10.81	0
5	Transport	0.9	0.257	17.87	0
6	Forbrukergoder	-0.956	0.289	-16.89	0

Tabell 13: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 dager før, selve konferansene og 15 dager etter. Vi ser på de 5 konferansene før Parisavtalen. Antall observasjoner(n) er 41.

### T-test resultater CAAR etter bransje, konferanser før Parisavtalen

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-1.039	1.474	-4.51	0
2	Grønn energi	-1.552	0.659	-15.07	0
3	Energi	0.209	0.343	3.9	0
4	Bolig	-0.667	0.419	-10.17	0
5	Transport	2.127	1.02	13.35	0
6	Forbrukergoder	-1.291	0.482	-17.14	0

Tabell 14: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 dager før, selve konferansene og 15 dager etter. Vi ser på de 7 konferansene fra og med etter Parisavtalen. Antall observasjoner(n) er 41.

#### T-test resultater CAAR etter bransje, konferanser fra og med etter Parisavtalen

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-1.906	1.422	-8.59	0
2	Grønn energi	1.012	0.608	10.66	0
3	Energi	-0.078	0.134	-3.73	0.001
4	Bolig	-0.412	0.495	-5.32	0
5	Transport	-0.314	0.468	-4.29	0
6	Forbrukergoder	-0.295	0.465	-4.06	0

Tabell 15: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 til og med 1 dag(er) før konferansene. Vi ser på de 7 konferansene fra og med etter Parisavtalen. Antall observasjoner(n) er 15.

#### T-test resultater CAAR etter bransje, 15-1 dager før, konferanser fra og med etter Parisavtalen

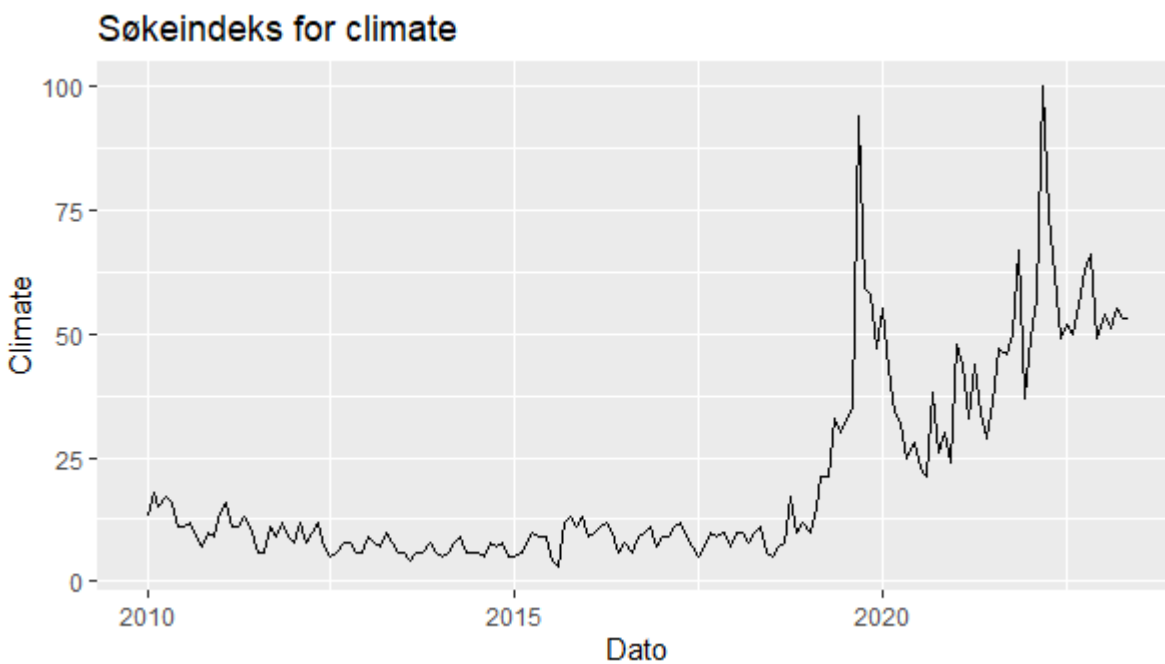
	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	-0.637	0.456	-5.41	0
2	Grønn energi	0.408	0.534	2.96	0.01
3	Energi	-0.118	0.113	-4.06	0.001
4	Bolig	-0.073	0.154	-1.83	0.088
5	Transport	-0.075	0.336	-0.87	0.4
6	Forbrukergoder	0.143	0.265	2.09	0.056

Tabell 16: Det er her gjort t-tester for CAAR hos de ulike bransjene. T-verdiene regnes ut på følgende måte:  $t = \frac{\text{snitt}-0}{SE}$ . SE regnes ut ved:  $SE = \frac{\text{Standardavvik}}{\sqrt{n}}$ . Utvalget baseres på 15 til og med 1 dag(er) før konferansene. Vi ser på de 5 konferansene før Parisavtalen. Antall observasjoner(n) er 15.

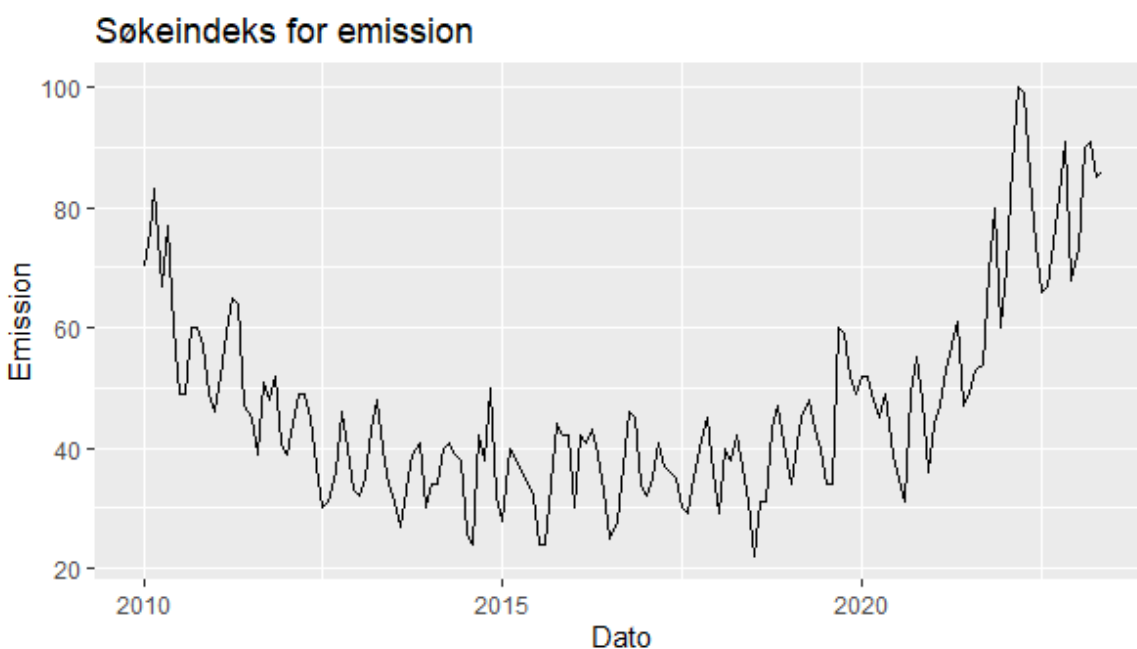
#### T-test resultater CAAR etter bransje, 15-1 dager før, konferanser før Parisavtalen

	Bransje	Snitt	Standardavvik	T-verdi	P-verdi
1	Fossilt brensel	0.614	0.583	4.08	0.001
2	Grønn energi	-1.156	0.715	-6.26	0
3	Energi	0.09	0.215	1.62	0.128
4	Bolig	-0.534	0.449	-4.61	0
5	Transport	0.976	0.621	6.09	0
6	Forbrukergoder	-0.88	0.333	-10.24	0

#### Google Trends søkeord indekser:

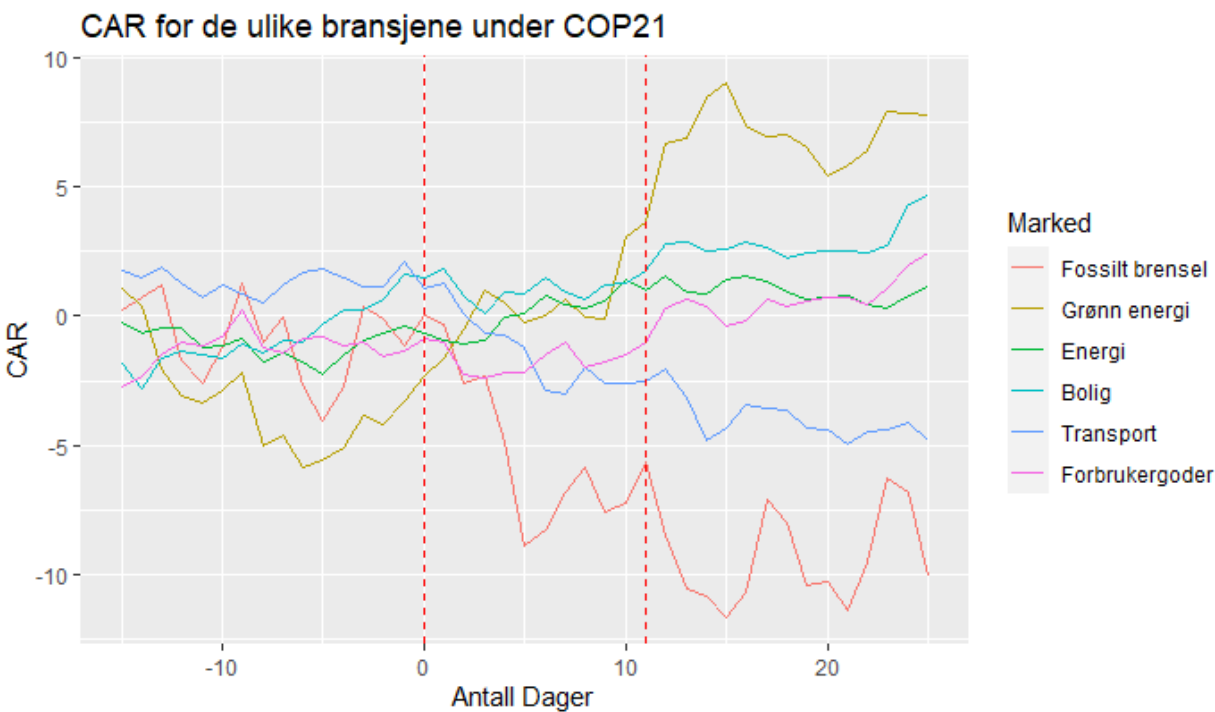


Figur 6: Google Trends søkeord indeks for climate. Indeksen går fra 0-100 avhengig av popularitet.

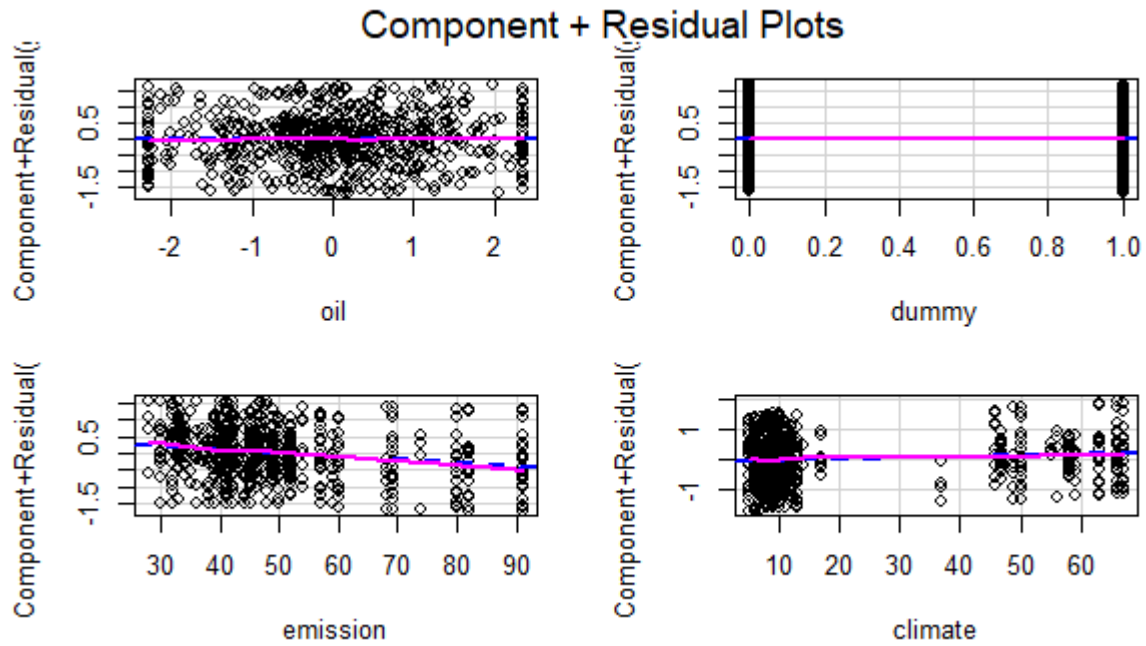


Figur 7: Google Trends søkeord indeks for climate. Indeksen går fra 0-100 avhengig av popularitet.

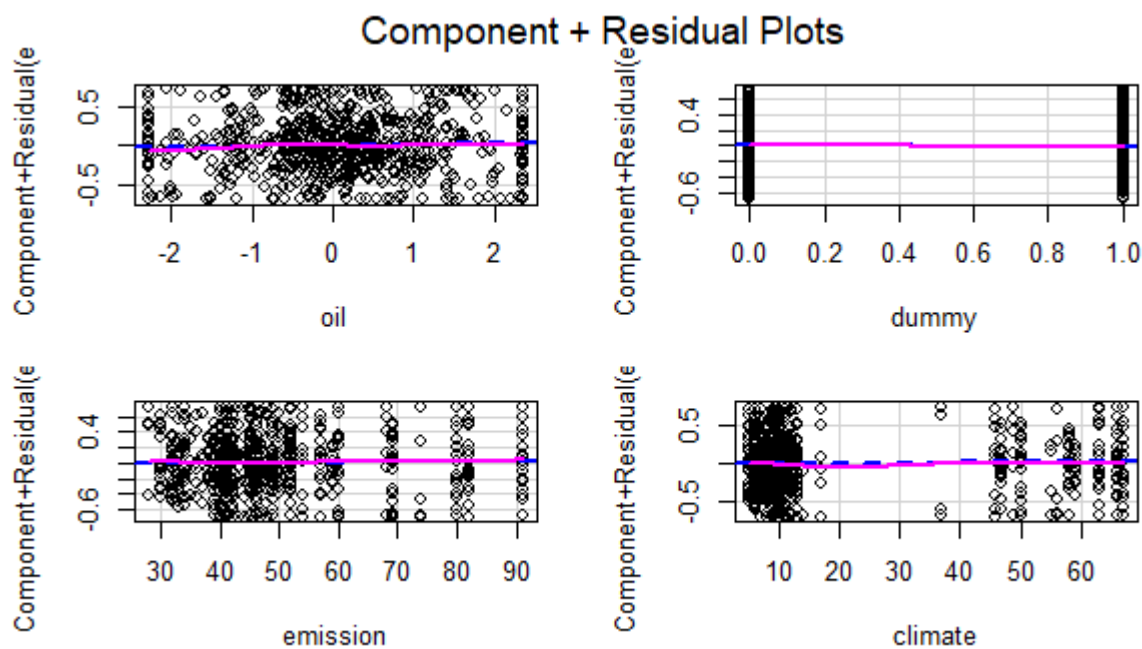
### CAR under Parisavtalen:



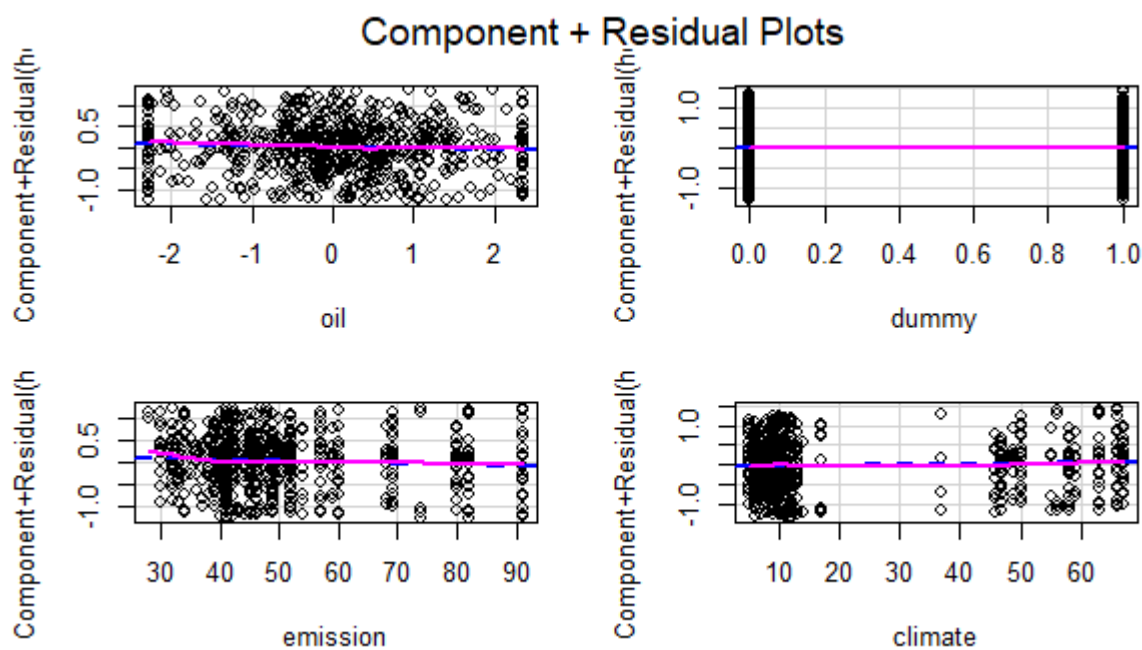
Figur 8: CAR plottet over begivenhetsvinduet. Dette er Parisavtalen (COP21), med 15 dager før og etter. De røde linjene representerer konferansenes start og slutt.

**Component + Residual Plot:**

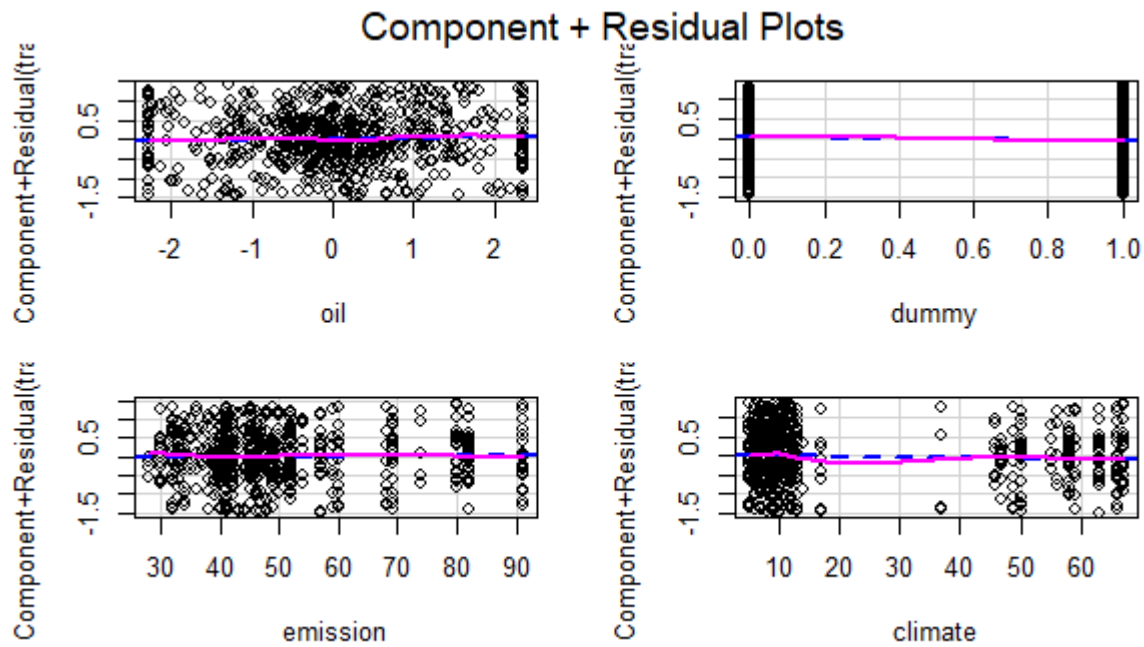
Figur 9: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot grønn energi.



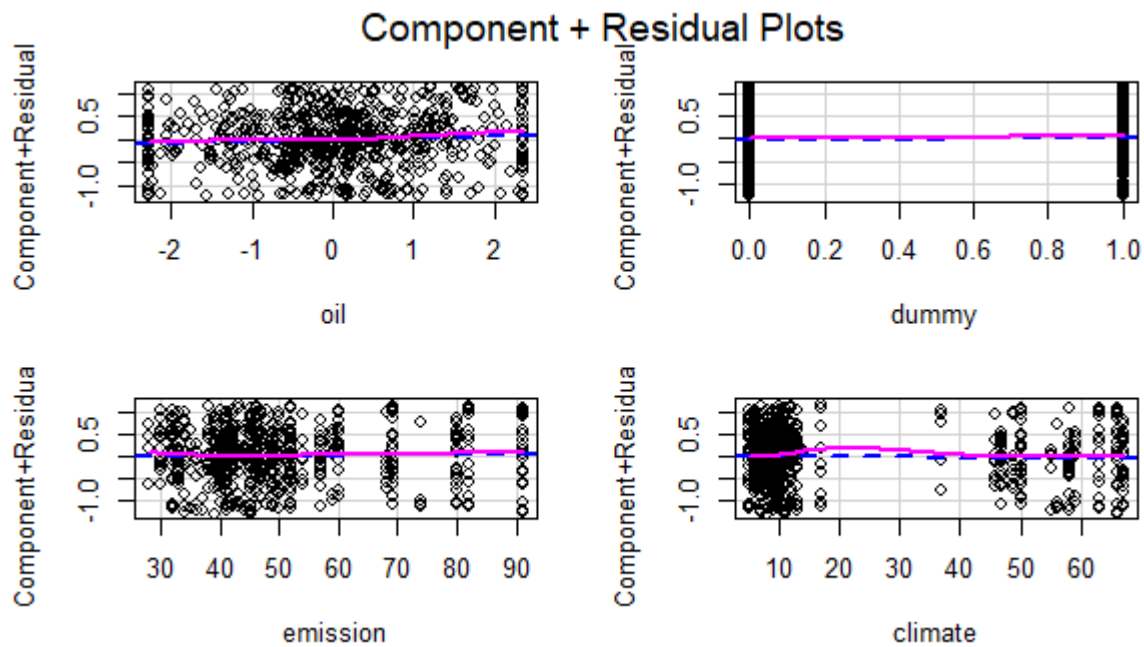
Figur 10: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot energi.



Figur 11: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot bolig.



Figur 12: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot transport.



Figur 13: Plottede komponenter + residualer opp mot hver forklaringsvariabel. Dette er for regresjonen mot forbruksgoder.



**WLS:**

$$\text{Var}\left(\frac{u_i}{\text{emission}_i}\right) = \frac{1}{\text{emission}_i^2} \text{Var}(u_i) = \frac{1}{\text{emission}_i^2} \sigma_i^2 = \frac{1}{\text{emission}_i^2} \sigma_i^2 \text{emission}_i^2 = \sigma_i^2$$

**Liste over fond:**

<b>Ticker</b>	<b>Fond</b>	<b>Ticker</b>	<b>Fond</b>
<b>Marked</b>		<b>Fossilt brensel</b>	
FTSE	FTSE All World Index	FXN	First Trust Energy AlphaDEX Fund
<b>Forbrukergoder</b>		IEO	iShares US Oil & Gas Exploration & Production ETF
EMIF	iShares Emerg Markets Infrastructure ETF	IXC	iShares Global Energy ETF
FUTY	Fidelity MSCI Utilities Index ETF	IYE	iShares US Energy ETF
FXU	First Trust Utilities AlphaDEX Fund	OIH	VanEck Oil Services ETF
GII	SPDR S&P Global Infrastructure ETF	RYE	Invesco S&P 500 Eql Wght Energy ETF
IDU	iShares US Utilities ETF	USO	United States Oil Fund LP
IGF	iShares Global Infrastructure ETF	VDE	Vanguard Energy Index Fund;ETF
JXI	iShares Global Utilities ETF	XES	SPDR S&P Oil & Gas Equipment & Services ETF
PSCU	Invesco S&P SmallCap Utilities & Comm Svcs	XLE	Energy Select Sector SPDR Fund
PUI	Invesco DWA Utilities Momentum ETF	XOP	SPDR S&P Oil & Gas Exploration & Production ETF

<b>Fortsettelse på tabell</b>			
RYU	Invesco S&P 500 Eql Wght Utilities ETF	<b>Grønn energi</b>	
TOLZ	ProShares DJ Brookfield Global Infrastructure ETF	EVX	VanEck Environmental Services ETF
UPW	ProShares Ultra Utilities	FAN	First Trust Global Wind Energy ETF
UTES	Virtus Reaves Utilities ETF	ICLN	iShares Global Clean Energy ETF
VPU	Vanguard Utilities Index Fund;ETF	PBD	Invesco Global Clean Energy ETF
XLU	Utilities Select Sector SPDR Fund	PBW	Invesco WilderHill Clean Energy ETF
<b>Energi</b>		QCLN	First Trust NASDAQ Clean Edge Green Energy Idx Fd
CARZ	First Trust S-Network Future Vehicles & Tech ETF	TAN	Invesco Solar ETF
CPER	United States Copper Index Fund	<b>Bolig</b>	
DBB	Invesco DB Base Metals Fund	EWRE	Invesco S&P 500 Equal Weight Real Estate ETF
ECON	Columbia Emerging Markets Consumer ETF	FREL	Fidelity MSCI Real Estate Index ETF
FSTA	Fidelity MSCI Consumer Staples Index ETF	FRI	First Trust S&P REIT Index Fund

---

**Fortsettelse på tabell**

FTXG	First Trust Nasdaq Food & Beverage ETF	ICF	iShares Cohen & Steers REIT ETF
FXG	First Trust Consumer Staples AlphaDEX Fund	ITB	iShares US Home Construction ETF
IYK	iShares US Consumer Staples ETF	IYR	iShares US Real Estate ETF
KXI	iShares Global Consumer Staples ETF	KBWY	Invesco KBW Premium Yield Equity REIT ETF
PBJ	Invesco Dynamic Food & Beverage ETF	MORT	VanEck Mortgage REIT Income ETF
PSCC	Invesco S&P SmallCap Consumer Staples ETF	NURE	Nuveen Short-Term REIT ETF
PSL	Invesco DWA Consumer Staples Momentum ETF	PAVE	Global X US Infrastructure Development ETF
RHS	Invesco S&P 500 EqL Wght Con Staples ETF	PKB	Invesco Dynamic Building & Construction ETF
VDC	Vanguard Consumer Staples Index Fund;ETF	PSR	Invesco Active US Real Estate ETF
XLP	Consumer Staples Select Sector SPDR Fund	REM	iShares Mortgage Real Estate ETF

## Fortsettelse på tabell

Fortsettelse på tabell			
	<b>Transport</b>	REZ	iShares Residential and Multisector Real Estate
IYT	iShares US Transportation ETF	ROOF	IQ CBRE NextGen Real Estate ETF
XTN	SPDR S&P Transportation ETF	RWR	SPDR Dow Jones REIT ETF
	<b>Oljepris</b>	SCHH	Schwab US REIT ETF
.dMIWO0OG00PUS	MSCI World Oil, Gas & Consumable Fuels Industry Price Index	SRET	Solactive Glob.Superdivid. REIT
		USRT	iShares Core US REIT ETF
		VNQ	Vanguard Real Estate Index Fund;ETF
		XHB	SPDR S&P Homebuilders ETF
		XLRE	Real Estate Select Sector SPDR Fund