



# Morgendagens aksjeportefølje

*En empirisk analyse av hvorvidt selskapers bærekraftsegenskaper  
påvirker deres aksjeavkastning og risikofaktorer*

**Eirik Offenbergh & Henrik Risberg Tjomsland**

**Veileder: Thore Johnsen**

Masteroppgave i finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

## Forord

Med denne masteroppgaven fullfører vi vår hovedprofil i finansiell økonomi ved Norges Handelshøyskole (NHH). Vi har undersøkt hvorvidt selskapers aksjeavkastning og risikofaktorer har blitt påvirket av deres bærekraftsegenskaper. Ved siden av aksjemarkedets transparens muliggjorde næringslivets introduksjon av ESG-scores å undersøke dette. Vi tror at arbeidet mot et mer bærekraftig samfunn er den riktige veien å gå, og ønsket derfor å inkludere emnet som et supplement til oppgavens finansielle fordypning.

Arbeidet med masteroppgaven har vært både utfordrende og tidskrevende, og har gitt oss et innblikk i hvordan forskningsmiljøer arbeider med fagfeltet. Vi håper oppgaven fyller et tomrom i forskningslitteraturen, og er takknemlige for muligheten til å arbeide med dette.

Vi vil rette en stor takk til professor Thore Johnsen som har veiledet oss gjennom arbeidet med masteroppgaven. Hans kunnskap, idéer og innspill har vært hjelpelig for oppgavens retning og faglige kvalitet. Vi vil også rette en takk til familiemedlemmer og medstudenter for hjelpelige innspill og hyggelige lunsjpauser. Avslutningsvis vil vi rette en takk til NHH som siden 2017 har lagt til rette for at vi nå kan levere en masteroppgave om et fagfelt vi lenge har interessert oss for.

Bergen, desember 2021

Eirik Offenber

Henrik Risberg Tjomsland

## Sammendrag

Masteroppgaven undersøker hvorvidt bedrifters bærekraftsegenskaper påvirker selskapers aksjeavkastning og risikofaktorer i etterkant av covid-19-utbruddet. Studiens datagrunnlag strekker seg fra andre kvartal 2020 til og med tredje kvartal 2021, og tar utgangspunkt i amerikanske og europeiske aksjemarkeder. Aksjemarkedene er avgrenset til større børsnoterte selskap blant annet for å bedre datagrunnlagets transparens.

En ekskluderingsmetode er tatt i bruk for å konstruere aksjeporteføljer med henholdsvis høye og lave ESG-scores. Porteføljene er grunnlaget for analysens lineære regresjoner av månedlig risikopremie mot kapitalverdimodellens markedsfaktor. Fama French femfaktormodellen er også brukt for å ta hensyn til potensielle ulikheter i porteføljenes faktoreksponering.

Det overveiende funnet er at selskapers bærekraftsegenskaper ikke resulterer i meravkastning for våre konstruerte porteføljer. Funnet er entydig for oppgavens to modeller og aksjemarkeder. Videre ble det gjort funn i forbindelse med porteføljenes risikofaktorer. For det amerikanske aksjemarkedet ble porteføljer med henholdsvis høye og lave ESG-score observert med lavere og høyere volatilitet relativt til den amerikanske markedsindeksen. Det motsatte var tilfellet for det europeiske aksjemarkedet.

Avslutningsvis konkluderer masteroppgaven med at en investor kan ta hensyn til selskapers bærekraftsegenskaper uten at det påvirker den risikojusterte aksjeavkastningen. Det er likevel verdt å merke seg at bærekraftsegenskapene vil kunne påvirke investeringens risikofaktorer.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Oversikt over forskningsfeltet.....</b>	<b>3</b>
2.1 ESG.....	3
2.1.1 Meravkastning.....	4
2.1.2 Scoretilbydere .....	5
2.1.3 Covid-19 .....	5
<b>3. Problemstilling og hypotese.....</b>	<b>7</b>
3.1 Problemstilling.....	7
3.2 Hypotese .....	7
<b>4. Teori.....</b>	<b>8</b>
4.1 Kapitalverdimodellen .....	8
4.2 Fama French femfaktormodell .....	9
4.3 Svakheter ved modellene.....	10
<b>5. Datagrunnlag .....</b>	<b>11</b>
5.1 Utvalg .....	11
5.1.1 ESG-scores.....	11
5.1.2 Aksjeselskap .....	12
5.1.3 Benchmark og risikofri rente .....	12
5.1.4 Fama French variabler .....	13
5.2 Deskriptiv statistikk.....	13
5.3 Svakheter ved datagrunnlaget.....	21
<b>6. Metode .....</b>	<b>22</b>
6.1 Porteføljekonstruksjon.....	22
6.2 Statistisk validitet .....	23
6.2.1 Homoskedastisitet .....	24
6.2.2 Autokorrelasjon.....	24
6.2.3 Stasjonaritet.....	25
6.3 Modellgrunnlag .....	25
<b>7. Analyse .....</b>	<b>26</b>
7.1 Kapitalverdimodellen .....	26

7.1.1 Europa.....	27
7.1.2 USA.....	29
7.2 Fama French femfaktormodell .....	30
7.2.1 Europa.....	31
7.2.2 USA.....	33
<b>8. Diskusjon.....</b>	<b>35</b>
8.1 Anormal avkastning.....	35
8.2 Faktoreksponering .....	35
8.2.1 Markedsfaktor .....	35
8.2.2 Størrelsesfaktor .....	38
8.2.3 Lønnsomhetsfaktor .....	38
8.3 ESG.....	39
<b>9. Konklusjon.....</b>	<b>40</b>
<b>Appendiks .....</b>	<b>42</b>
<b>Litteraturliste.....</b>	<b>45</b>

# 1. Introduksjon

Næringslivet har introdusert konsepter som Socially Responsible Investing (SRI), Corporate Social Responsibility (CSR) og Environmental, Social and Governance (ESG) scores. Konseptene tar for seg aspekter ved bærekraft som utslipp av drivhusgasser, råvareforbruk, overholdelse av menneskerettigheter, likestilling, korrupsjon m.m. Hvordan selskap forholder seg til aspektene kan påvirke deres markedsverdi og -risiko. Eksempelvis kan det ha innvirkning på omdømme og merkevare som vil kunne prege markedsprisingen. Når det gjelder risiko, vil streben etter bærekraft kunne resultere i at selskap kommer nasjonale og internasjonale reguleringstiltak i forkjøpet.

SRI, CSR og ESG er aktuelle, men ikke nye konsepter. I et aksjemarked kan selskapers bærekraftsegenskaper allerede være priset inn i deres respektive markedsverdier. Likevel er det knyttet usikkerhet til bedrifters faktiske tilnærming til bærekraft da det er konsepter som vanskelig lar seg kvantifisere på en objektiv måte. En investors informasjonsgrunnlag for bærekraftsdata er med andre ord av varierende kvalitet.

Masteroppgavens formål er å avdekke en sammenheng mellom ESG-scores og aksjeavkastning, og identifisere tilknyttede risikofaktorer. For å avdekke sammenhengen må problematikken knyttet til bærekraftemnets ufullstendige informasjonsgrunnlag adresseres på en fornuftig måte. For å ta hensyn til denne problematikken inkluderer oppgaven ulike scoretilbydere av ESG-data. Formålet er å redusere sannsynligheten for at oppgavens slutninger tas på bakgrunn av datagrunnlagets subjektivitet.

Tidligere har det blitt publisert forskningslitteratur om sammenhengen mellom ESG og aksjeavkastning. Funnene er ikke entydige, men resultatene er likevel av interesse i lys av oppgavens formål. Det har blant annet blitt konkludert med en nøytral sammenheng mellom ESG-scores og avkastning i det amerikanske aksjemarkedet for kalenderåret 2020 (Demers et al., 2020). Kalenderåret 2020 var riktignok turbulent som følge av et globalt børskrakk i mars 2020, et børskrakk som er utelatt fra masteroppgavens tidsperiode. Oppgavens tidsperiode strekker seg fra andre kvartal 2020 til og med tredje kvartal 2021.

Videre er det også publisert forskningslitteratur som tar for seg sammenhengen mellom ESG og aksjeavkastning over flere tiår. En sammensatt artikkel som inkluderer 2200 analyser fra 1970 til 2015 viser at 90% av analysene konkluderer med en nøytral eller positiv sammenheng mellom ESG og avkastning (Friede et al., 2015). Artikkelen konkluderer også med at

resultatene varierer for ulike geografiske regioner. Masteroppgaven vil undersøke regionale forskjeller ved å ta for seg både det amerikanske og europeiske aksjemarkedet.

Oppgaven presenterer først en oversikt over emnets forskningslitteratur, før problemstilling og hypotese blir introdusert. Videre vil teori om kapitalverdimodellen og Fama French femfaktormodell bli beskrevet, da modellene utgjør grunnlaget for analysens regresjoner. Oppgavens finansielle og bærekraftskvantitative datagrunnlag vil så bli presentert før metodikk i form av porteføljekonstruksjon og arbeid med statistisk validitet blir belyst. Merk at det også vil bli presentert svakheter av datagrunnlaget og oppgavens modeller. Avslutningsvis vil resultatene av oppgavens empiriske analyse bli presentert og drøftet, før funnene konkluderes ved å blant annet besvare oppgavens problemstilling.

## 2. Oversikt over forskningsfeltet

Det er gjort en rekke analyser av hvordan ESG påvirker aksjeavkastning og risikofaktorer i ulike tidsperioder, og det er derfor interessant å se hva tidligere forskning viser før vi presenterer vår analyse. Først vil vi gjennomgå litteratur for ESG og utarbeidelsen av dette begrepet, før sammenhengen mellom temaet og covid-19 vil bli presentert.

### 2.1 ESG

Begrepet ESG ble introdusert på en konferanse arrangert av UN Global Compact i 2004 i samarbeid med noen av verdens største finansielle institusjoner (The Global Impact, 2004). Det har riktignok sitt utspring fra SRI-tankegangen som startet på 1960-tallet (MSCI, 2021). SRI innebærer et etisk og moralsk aspekt hvor en aktivt utelukker investeringer i industrier som eksempelvis arbeider med alkohol, tobakk og våpen. ESG på sin side er mer omfattende, og bygger blant annet på hvordan pilarene *environmental*, *social* og *governance* har finansiell innflytelse i aksjemarkedene. På norsk oversetter vi de tre pilarene til miljø, sosiale forhold og selskapsstyring. Videre ble det argumentert for at økt bevissthet rundt pilarene i en globalisert verden blant annet vil føre til riktig håndtering av risiko.

Forskning viser at ESG-aktiviteter kan være effektivt for å endre atferd og bedre resultater omkring bærekraftige forhold (Leuz & Wysocki, 2016). Likevel er det vist at det kan være stor forskjell på ESG-aktiviteter og aktivitetenes faktiske resultater (Serafeim, 2021). Selskapene rapporterer gjerne aktivitetene de gjør relatert til ESG, men det utgjør nødvendigvis ikke en forskjell i resultatene. Et eksempel er at mange selskap rapporterer om mangfoldssystemer og -mål, men det betyr ikke nødvendigvis at selskapet faktisk har blitt mer diversifisert, likestilt eller inkluderende.

Sustainable Stock Exchange Initiative (SSEI) ble etablert i 2006 og var blant annet et resultat av at ESG ble ansett som en relevant faktor ved finansiell verdivurdering. SSEI er en global plattform og et FN-partnerskap som arbeider for hvordan en rekke ulike finansielle aktører kan gjennomføre bærekraftige investeringer for å nå FNs bærekraftsmål (SSEI, 2021). Plattformen består av partnere fra 108 ulike børser over hele verden. Dette viser at fokus på ESG er spredt verden over, men andelen land i hver verdensdel varierer stort.

Videre har ESG-scores vært viktig for at investorer tar høyde for bærekraftsegenskaper ved investeringsbeslutninger. Forskning viser at 82 % av investorene svarer at de bruker ESG-data ved investeringer (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018). Det er derimot stor forskjell på amerikanske



og europeiske investorer i hvilken grad de bruker ESG-data. Forskjellen er betydelig, hvor 75% av amerikanerne mot 84% av europeerne svarer at de bruker ESG-data ved investeringsbeslutninger. Det virker altså å være en forskjell i bruk av ESG-data i de to markedene.

Amel-Zadeh og Serafeim (2018) ser videre på grunnen til at investorer bruker ESG-data ved investeringsbeslutninger. Som hovedgrunn svarer 63,1% at de ser på ESG-informasjon som relevant for investeringsresultatet (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018). Dette er med på å implisere at det for ESG-investeringer er det finansielle motivet som er hovedgrunnen til investeringene, og derfor interessant å kunne belyse dette nærmere fra et finansielt perspektiv.

### 2.1.1 Meravkastning

En sammensatt artikkel med undersøkelser tilbake til 1970 viser resultater for sammenhengen mellom ESG og avkastning på 2200 analyser (Friede et al., 2015). 90% av analysene viser en positiv eller nøytral sammenheng, men variasjonen mellom ulike geografiske området er samtidig stor. For Nord-Amerika viser 42,7% av studiene en positiv sammenheng, mens for Europa er tilsvarende tall 26,1%.

En nyere analyse utarbeidet av Sargis og Wang i perioden 2009 til 2019 undersøker hvorvidt en må betale en premie for å investere i ESG-porteføljer (Sargis & Wang, 2020). På et globalt nivå viser analysen en nøytral sammenheng mellom ESG og avkastning. Ser en derimot kun på Nord-Amerika virker investorene i denne perioden å ha betalt en premie. Dataen viser altså en investering i selskap med høy ESG-score i Nord-Amerika presterer svakere enn den forventede risikjusterte avkastningen.

I tillegg til alfaanalyse av ESG-porteføljer er vi interessert i å undersøke sammenhengen mellom ESG og risikofaktorene. Sammenhengen mellom faktorer og avkastningen varierer gjennom ulike perioder, men det er ofte noen tydelige trender. Dette ser vi i forskningen til Sargis og Wang (2020) hvor størrelsesfaktoren viser en signifikant sammenheng mellom høy ESG-score og store selskap, og investeringsfaktoren viser en signifikant sammenheng til konservative investeringsstrategier for selskap med høy ESG-score. Det er også gjort funn som viser at porteføljer med tilting mot høy ESG-score hadde lavere markedsbeta, og derav lavere risiko relativt til markedet (Nagy et al., 2016).

Det som undersøkes nærmere i analysedelen vår er om vi ser de samme tendensene blant risikofaktorene i perioden etter covid-19-utbruddet, eller om det for eksempel er forskjeller mellom Europa og USA.

### 2.1.2 Scoretilbydere

De siste tiårene har tilbudet av ESG-data vokst eksponentielt (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018). Som følge av økt søkelys på bærekraft og ESG-faktorer, både innad i bedrifter og fra et investeringsperspektiv, har distribusjon av ESG-data blitt en milliardbransje. I dag utarbeider over 100 ulike selskap ESG-scores. På tross av det økte fokuset på ESG og et stort antall tilbydere, er det ingen standardisert og gjennomgående tilnærming for utregning av scores. Dette fører til at hver tilbyder utarbeider egne forutsetninger i metodeoppbygningen, noe som bidrar å gi scoren en subjektivitet (Doyle, 2018).

En studie fra 2020 måler divergens i ESG-scores (Berg et al., 2020). For studiets seks tilbydere ligger korrelasjonen mellom scorene i gjennomsnitt på 0,54, med en spredning fra 0,38 til 0,71. Dette viser tydelig at avgjørelser som tas på bakgrunn av ESG i en investeringsbeslutning kan variere sterkt, basert på hvilken tilbyder som brukes.

Investorers samlede ønsker kan påvirke aksjekurser, men kun når en stor nok andel av markedet implementerer en samlet preferanse (Berg et al., 2020). Dette kan en for eksempel se gjennom periodevis store kjøp av verdiaksjer i usikre tider hvor investorer kjøper mye av relativt mindre volatile verdiaksjer enn de mer risikofylte vekstaksjene. På tross av en eventuelt samlet interesse for ESG-investeringer vil stor variasjon i datagrunnlaget til de ulike tilbyderne kunne føre til at den samlede effekten på aksjeprisene blir spredt.

### 2.1.3 Covid-19

Den 11. mars 2020 erklærte WHO å karakterisere covid-19 som en pandemi (World Health Organization, 2021). Usikkerheten omkring verdens helsesituasjon og de påfølgende nedstengningene av land og samfunn førte til en stor nedgang på verdens børser. S&P500 hadde eksempelvis den raskeste nedgangen på 30% noensinne i løpet av kun 22 dager (Li Y. , 2020).

Det er allerede gjort studier for å undersøke sammenhengen mellom ESG og avkastningen i aksjemarkedet under covid-19. En analyse utført på 6 700 selskap fra 61 ulike økonomier viste en tydelig sammenheng mellom avkastning og CSR-aktiviteter (Ding et al., 2020). Forskningen er altså ikke knyttet direkte til ESG-data, men opp mot sammenlignbare datapunkter knyttet til sosialt ansvar i selskapene. Resultatene viste at bedre arbeid med selskapets CSR-aktiviteter i forkant av covid-19 førte til en mildere nedgang enn markedet generelt, i perioden fra januar til mai 2020. Dette er i samsvar med teorien om at CSR-arbeid styrker lojaliteten til interessentene som gjør de mer tilbøyelige til å støtte selskapet i krisetider (Ding et al., 2020).

Foreløpig forskning på sammenhengen ESG og avkastning under covid-19 er derimot ikke entydig. Resultater fra det amerikanske aksjemarkedet for året 2020 viste en nøytral sammenheng mellom ESG-nivå og avkastning (Demers et al., 2020). Demers et al. (2020) fremstiller at forskjellen i resultatene til forskningsartiklene kan skyldes ulikheter i de inkluderte aksjemarkedene. Demers fokuserer utelukkende på det amerikanske markedet, mens Ding hentet data fra 61 ulike økonomier med europeiske markeder som hovedgrunnlag. Litteraturen viser igjen at det kan være geografiske forskjeller for ESG sin effekt på avkastning i markedet. Dette gir en interessant innsikt for muligheten til å finne forskjeller i meravkastning for USA og Europa.

### 3. Problemstilling og hypotese

#### 3.1 Problemstilling

Problemstillingen oppsummerer oppgavens formål, og er som følger:

*Har ESG-, E-, S- og G-score påvirket aksjeavkastning og risikofaktorer i perioden etter covid-19-utbruddet?*

Duren et al. (2015) konkluderer med at en investor ikke vil være i stand til å behandle all tilgjengelig informasjon av ESG-aktiviteter grunnet tids- og ressursbegrensninger, og vil derfor stole på ESG-scores levert av scoretilbydere. Oppgavens analyse om hvorvidt bærekraftsegenskaper påvirker aksjeavkastning og risikofaktorer vil derfor bruke ESG-scores for å vurdere selskapers bærekraftsegenskaper. Aksjeavkastning og risikofaktorer vil videre bli analysert ved bruk av kapitalverdimodellen og Fama French femfaktormodell, for både det europeiske og amerikanske aksjemarkedet. Begge markedene er inkludert som følge av funn om regionale ulikheter i sammenhengen mellom ESG og avkastning (Friede et al., 2015).

Perioden etter covid-19-utbruddet i mars 2020 er en periode med relativt mye støy, altså økonomisk aktivitet som avviker fra underliggende trender. Støy vil kunne være utslagsgivende for både aksjeavkastning og risikofaktorer, og bidrar til oppgaveresultatenes uforutsigbarhet.

#### 3.2 Hypotese

Vi formulerer følgende hypotese for oppgaven:

*Uavhengig av ESG-score vil det ikke observeres signifikant meravkastning.*

Vi forventer at porteføljer med henholdsvis høye og lave ESG-scores ikke har signifikant risikojustert meravkastning. Hypotesens grunnlag er først og fremst forskningslitteratur som viser en nøytral sammenheng mellom ESG-scores og avkastning i det amerikanske aksjemarkedet i kalenderåret 2020 (Demers et al., 2020). Kalenderåret overlapper med deler av masteroppgavens tidsperiode som strekker seg fra andre kvartal 2020 til og med tredje kvartal 2021. Forskningen overlapper også med en av oppgavens to aksjemarkeder.

Vi har ikke valgt å utarbeide en hypotese for oppgavens risikoanalyse som følge av analysens kompleksitet. Problemstillingen vil brukes alene som utgangspunkt i oppgavens drøfting av risikofaktorer.

## 4. Teori

### 4.1 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen (CAPM) beskriver et lineært forhold mellom systematisk risiko og forventet kapitalavkastning (Bodie et al. 2011). Modellen forsøker å vise hvordan en investor blir kompensert for systematisk risiko gjennom en risikopremie. Risikopremien er en avkastning utover den risikofrie avkastningen en investor kunne tilegnet seg i det samme markedet.

CAPM brukes i finansiell modellering grunnet modellens tilstrekkelige nøyaktighet og innsikt (Bodie et al. 2011). Modellen er basert på arbeid av Markowitz (1952) og introdusert av Sharpe (1964), Lintner (1965) og Mossin (1966). Modellen presenteres i formel 1:

$$E(r_i) = r_f + \beta_1(r_m - r_f)$$

$E(r_i)$  = forventet avkastning

$r_f$  = risikofri rente

$\beta_1$  = markedsfaktor

$r_m - r_f$  = markedspremie

(1)

Dersom det er en differanse mellom kapitalverdimodellens forventede og faktiske avkastning, vil differansen kunne omtales som en over- eller underprestasjon relativt til markedet. Denne type anormal avkastning blir gitt av modellens alfaverdi og vil tilsvare funksjonens konstantledd (formel 2).

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_1(r_m - r_f)$$

$r_i - r_f$  = risikopremie

$\alpha_i$  = estimert konstantledd

(2)

## 4.2 Fama French femfaktormodell

En finansiell multifaktormodell analyserer sammenhengen mellom risikofaktorer og avkastningen til en aksjeportefølje (Bodie et al. 2011). Eugene Fama og Kenneth French presenterte en trefaktormodell som ekspanderte CAPM med ytterligere to faktorer i 1993 (Fama & French, 1993). Duoen argumenterte for at størrelses- og verdifaktoren representerte risikofaktorer som ikke ble fanget opp av kapitalverdimodellens markedsbeta. Trefaktormodellen ble antatt å være betydelig mer robust enn CAPM.

Titman et al. (2004) og Novy-Marx (2013) gjorde senere funn om hvordan trefaktormodellen er ufullstendig for forventet avkastning. Videre publiserte Fama og French i 2015 en femfaktormodell (FF5F) som utvidet trefaktormodellen med faktorer for lønnsomhet og investeringsprofil (Fama & French, 2015). Modellen presenteres i formel 3:

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_1(r_m - r_f) + \beta_2SMB + \beta_3HML + \beta_4RMW + \beta_5CMA + u$$

$\beta_{2,3,4,5}$  = koeffisientestimer for risikofaktorer

$SMB, HML, RMW, CMA$  = Fama French risikofaktorer

$u$  = feilledd

(3)

Størrelsesfaktoren (SMB) korrigerer for om selskapsstørrelse er avgjørende for selskapsavkastningens følsomhet til endringer i markedsforholdene (Fama & French, 1993). Merk at størrelse blir definert ved selskapers markedsverdi.

Verdifaktoren (HML) kategoriserer aksjer i verdi- og vekstaksjer ved bruk av bok/marked multippelen<sup>1</sup> (Fama & French, 1993). Selskap med høy multippel blir omtalt som verdiselskap, mens selskap med relativt lav multippel blir kategorisert som vekstselskap. Faktoren korrigerer for om selskapers vekst- eller verdiegenskaper gjør dem mer utsatt for finansiell uro.

Lønnsomhetsfaktoren (RMW) korrigerer for om selskapsegenskapene robust eller svak gjør selskapsavkastningen mer følsomme til endringer i markedsforhold. Lønnsomheten blir

---

<sup>1</sup>  $\frac{\text{Bokført verdi av egenkapital}}{\text{Markedsverdi}}$

definert ved selskapets operasjonelle profitt<sup>2</sup>. Selskap som generer høy profitt relativt til egenkapitalen blir definert som robust, mens svake selskap har lav eller negativ profitt relativt til egenkapital.

Investeringsfaktoren (CMA) har som formål å korrigere for om en konservativ eller aggressiv investeringsprofil påvirker selskapsavkastningens følsomhet til endringer i markedsforhold. Betegnelsen konservativ eller aggressiv blir definert som selskap med henholdsvis lav og høy prosentvis endring i totale eiendeler<sup>3</sup>.

### 4.3 Svakheter ved modellene

Femfaktormodellens verdifaktor kan bli overflødig ved inklusjon av lønnsomhets- og investeringsfaktorene (Fama & French, 2014b). Med andre ord kan den gjennomsnittlige aksjeavkastningen i tilfredsstillende grad bli fanget opp av de andre fire risikofaktorene. Dersom en utelukkende ønsker å estimere anormal avkastning presterer modellen tilsvarende godt med og uten verdifaktoren. Likevel påpeker Fama og French at frem til ytterligere forskning er gjort kan verdifaktorens overflødighet være spesifisert til en tidsperiode eller et marked. Vi har derfor valgt å inkludere alle fem faktorene i oppgavens analyse.

Videre poengterer Fama og French (Fama & French, 2014a) at den største utfordringen til modellen er tilfeller av små selskap som har lav gjennomsnittsavkastning. Oppgavens aksjeutvalg er hentet fra diversifiserte markedsindekser, og sammenlignet med andre indekser er markedsverdien til aksjeselskapene relativt store. Vi tror derfor at vår eksponering mot modellsvakheten er begrenset.

---

<sup>2</sup>  $Operasjonell\ profitt_t = \frac{Operasjonell\ profitt_{t-1} - Rentekostnader_{t-1}}{Bokført\ verdi\ av\ egenkapital_{t-1}}$

<sup>3</sup>  $Prosentvis\ endring\ i\ totale\ eiendeler_t = \frac{Totale\ eiendeler_t}{Totale\ eiendeler_{t-1}} - 1$

## 5. Datagrunnlag

Denne seksjonen beskriver både prosessen for uthenting av datagrunnlaget og utvalg av data som ble brukt i porteføljekonstruksjonen og analysen. Deretter fremstiller vi dataen deskriptivt og kommenterer svakheter ved datagrunnlaget.

### 5.1 Utvalg

#### 5.1.1 ESG-scores

For å utarbeide ESG-porteføljer innhentet vi ESG-scores fra to ulike tilbydere. Programvaretjenestene Eikon og Bloomberg Terminal ble brukt for å hente ned ESG-data fra Refinitiv og S&P Global sine databaser. Refinitiv blir regnet som en av de ledende tilbyderne av ESG-scores. Data fra Refinitiv har blitt henvist til i over 1200 akademiske artikler de siste 15 årene, i tillegg til at store kapitalforvaltere som Blackrock har brukt dataen for å håndtere ESG-investeringsrisiko (Berg et al. 2021). Artikkelmengden viser også hvor stort forskningsfeltet er på ESG, og hvor viktig fenomenet har blitt i kapitalmarkedene de siste årene. S&P Global har på sin side 20-års erfaring med oppbygging av ESG-scores for over 8000 selskap verden over, i tillegg til utvikling av markedsindekser (S&PGlobal, 2021). Med bakgrunn i kvaliteten og tilgjengeligheten av ESG-scores valgte vi de to tilbyderne.

Vi innhentet årlige ESG-scores for selskapene som utgjør grunnlaget i analysen. Dette ble gjort for å rebalansere de utarbeidede ESG-porteføljene på årlig basis. Tilbyderne oppdaterer ESG-scores én gang per regnskapsår, og ellers kun ved unntakstilstander (Eikon, 2017). En årlig rebalansering av porteføljene for å inkludere eventuelle endringer i ESG-scores ble derfor ansett som gunstig. Dette samsvarer med et realistisk investorperspektiv der en enda hyppigere rebalansering av porteføljen ville gitt økte transaksjonskostnader. ESG-scores ble innhentet per 31.12.2019 og 31.12.2020.

#### **Oppbygning av ESG-scores**

Refinitiv innhenter offentlig tilgjengelig data ved utarbeidelsen av ESG-scores (Douglas et al. 2017). Dette bygger dermed på allment utbredt informasjon som de hevder styrker deres pålitelighet da resultatene ikke blir påvirket av tall og meninger fra selskapene som kan være vanskelig å kontrollere. Videre er det verdt å merke seg at det er forskjeller i hvordan de ulike pilarene bidrar i konstruksjonen av en ESG-score. Aspekter knyttet til miljø og sosiale forhold (ENV, SOC) vektes etter industrien selskapet er tilknyttet. For selskapsstyring (GOV) vektes aspektene likt mellom industriene, men varierer med landet selskapet er registrert i.



S&P Globals datagrunnlag er en blanding av offentlig tilgjengelig data som årsrapporter, CSR-rapporter, nyheter og nettsider, samt ikke-offentlig kjent data hentet direkte fra selskapene (S&PGlobal, 2021). Data innhentet fra hvert enkelt selskap kan med andre ord inneholde subjektive meninger. Dette står i kontrast til Refinitiv sitt datagrunnlag som utelukkende er offentlig tilgjengelig. ESG-scorene fra de to ulike tilbyderne er dermed kontrastfulle, og det vil være interessant å undersøke resultatene opp mot hverandre.

### 5.1.2 Aksjeselskap

Datagrunnlagets utvalg av aksjeselskap er større børsnoterte selskap som inngår i hovedindeksene S&P500 og STOXX Europe 600 (Stoxx) for henholdsvis USA og Europa. Det endelige utvalget av selskap ble gjort på bakgrunn av både tilgjengelig ESG-scores, og finansiell data som justerte aksjekurser og markedsverdier. Dette ledet til et utvalg på 498 selskap i USA og 511 selskap i Europa. Vi lastet ned data fra begge aksjemarkedene da vi ønsker å undersøke om det er geografiske forskjeller i sammenhengen mellom ESG-scores, risikofaktorer og aksjeavkastning. Det gjorde vi blant annet med bakgrunn i Demers et al. (2020) sin forskning hvor det påpekes at det er mer oppmerksomhet, men mindre handling omkring ESG-aktiviteter blant selskapene i USA relativt til Europa.

Justerte aksjepriser er aksjenes verdi justert for selskapshendelser som utbytte, aksjesplitt og -spleis, og er avgjørende for å kunne sammenligne aksjeavkastning (Oslo Børs ASA, 2015). Programmeringsspråket Python ble brukt til å laste ned justerte aksjekurser fra Yahoo Finance. Månedlige markedsverdier ble utregnet basert på antall aksjer per selskap nedlastet fra Refinitiv og aksjekursene fra Yahoo Finance. Data for antall aksjer ble oppdatert kvartalsvis for å få med eventuelle endringer i aksjeholdningen til selskapene. Datagrunnlaget ble kontrollsjekket opp mot selskapenes respektive års- og kvartalsrapporter.

Vi valutajusterte samtlige aksjekurser fra Europa til USD for å gjøre dem sammenlignbare med dataen fra USA, eksempelvis for markedsverdiene i seksjonen for deskriptiv statistikk. Programmeringsspråket Python ble brukt for å hente ned valutakurser fra Yahoo Finance. Også utfallet av valutajusteringene ble kontrollsjekket opp mot selskapenes års- og kvartalsrapporter.

### 5.1.3 Benchmark og risikofri rente

S&P500 og Stoxx ble brukt som benchmark for henholdsvis det amerikanske og europeiske markedet. Tilsvarende som for aksjekursene ble Python brukt for innhenting av månedlig avkastningsdata for indeksene S&P500 og Stoxx fra Yahoo Finance.

For utregninger av risiko- og markedspremie er en avhengig av et uttrykk for risikofri rente. 1-månedens amerikansk statskasseveksler ble innhentet fra U.S. Department of the Treasury (Treasury, 2021). Det blir regnet som den minst risikable investeringen en investor kan foreta seg hvor faktisk avkastning i teorien er lik forventet avkastning (Bodie et al. 2011). USA, som verdens største økonomi, påvirker økonomien generelt, og aksjemarkedet spesielt, i Europa. Med små forskjeller på nivået i de statlige obligasjonene valgte vi å bruke samme risikofri rente ved utregning av risiko- og markedspremie i både USA og Europa.

#### 5.1.4 Fama French variabler

Vi benyttet Kenneth R. French sin database for å hente ut månedlige størrelse- (SMB), verdi- (HML), lønnsomhet- (RMW) og investeringsfaktorer (CMA) (French, 2021). Dataen blir brukt i Fama French femfaktormodell for å ta hensyn til potensielle ulikheter i porteføljenes faktoreksponering. Markedene som er brukt til å konstruere faktorene vi laster ned er definert under samlebetegnelsen «utviklede markeder». Med unntak av Polen og Luxemburg fant vi her igjen alle markedene i Stoxx som er grunnlaget for våre konstruerte porteføljer<sup>4</sup>. USA var også inkludert i konstruksjonen av faktorene i «utviklede markeder», og vi så det dermed passende å bruke disse faktorene for både USA og Europa.

## 5.2 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk presenterer en oversikt over dataen som utgjør grunnlaget for oppgavens analyse. Datagrunnlaget inkluderer 1 009 aksjeselskap og 14 576 ESG-, E-, S- og G-scores over en tidsperiode på 18 måneder. Formålet med seksjonen er å presentere datagrunnlagets ESG-scores, finansielle variabler og sammenhenger tilknyttet oppgavens problemstilling.

---

<sup>4</sup> Se tabell 14 for hvilke markeder som er inkludert i definisjonen av Fama Frenchs «utviklede markeder», Stoxx og S&P500.

Tabell 1: Deskriptiv statistikk for finansvariabler – Europa og USA for perioden 01.04.2020 – 30.09.2021

Variabler	N	Gj.snitt	Std. av.	Min	Median	Maks
STOXX Europe 600 – Mrk.avk.	18	2,05	3,99	-5,19	2,06	13,73
S&P500 – Mrk.avk.	18	3,14	4,54	- 4,76	2,75	12,68
US Treasury Bill (1 mnd)	18	0,023	0,013	0,003	0,023	0,051
SMB	18	0,60	1,55	-2,17	1,02	3,16
HML	18	-0,27	3,83	-5,25	-1,69	7,46
RMW	18	0,38	1,84	-2,42	0,46	4,20
CMA	18	-0,45	1,79	-3,18	-0,61	3,11

Avkastning og risiko er oppgitt i månedlig prosent.

Det er 18 månedlige datapunkter for markedsavkastningen til Stoxx og S&P500, 1-måned amerikansk statskasseveksler (US Treasury Bill) og Fama French-variablene.

Tabell 1 viser at avkastningen for S&P500 er høyere enn for Stoxx i form av både gjennomsnitt og median i oppgavens aktuelle periode. Det kommer også godt frem i avkastningsgrafene i figur 5. Stoxx viser en relativt lik verdi for gjennomsnitt og median, mens S&P500 antyder en høyreskjev fordeling av avkastningsverdiene som følge av tydelig lavere median enn gjennomsnitt.

Standardavviket for S&P500 er høyere enn for Stoxx som indikerer en større variasjon i avkastningen gjennom perioden. Lavere volatilitet for Stoxx kan være et resultat av at benchmarken har en bredere diversifisering gjennom flere aksjemarkeder i Europa enn S&P500 har i USA.

US Treasury Bill har både en månedlig gjennomsnittsrente og median på 0,023%. I 18-månedersperioden holdt renten seg lavt mellom 0,003% og 0,051%. Den konsekvent lave verdien skyldes den kraftige nedgangen i den amerikanske statsrenten, som står i sammenheng med covid-19-utbruddet like før starten på analyseperioden.

Deskriptiv statistikk blir videre fremstilt for de konstruerte grønne og brune porteføljene:

Tabell 2: Deskriptiv statistikk for grønne og brune porteføljer for perioden 01.04.20 - 30.09.21

	Porteføljer	N	Gj.snittsavk.	Std. av.
<b>Europa</b>	Grønne porteføljer	18	2,15	4,69
	Brune porteføljer	18	2,01	3,92
<b>USA</b>	Grønne porteføljer	18	3,05	4,47
	Brune porteføljer	18	3,20	5,02

Grønne og brune porteføljer er utarbeidet for alle pilarene og begge tilbyderne. For hvert marked er det konstruert 8 grønne og 8 brune porteføljer med 18 månedlige datapunkter i hver. Avkastning er oppgitt i månedlig prosent.

Hver av de konstruerte porteføljene består av 18 månedlige datapunkter. Gjennomsnittlig avkastning i USA er for både grønne og brune porteføljer betydelig høyere enn i Europa. Dette ser vi også igjen for tilhørende benchmarks i tabell 1 der S&P500 har en høyere gjennomsnittligavkastning enn Stoxx.

Både avkastning og risiko målt ved standardavvik varierer derimot mellom grønn og brun portefølje i Europa og USA. I Europa har de grønne porteføljene høyere avkastning og standardavvik, mens for USA ser vi derimot at det gjelder de brune porteføljene. Figur 5 viser en grafisk oversikt over avkastningen for de grønne porteføljene, de brune porteføljene og benchmark for både Europa og USA.

Videre følger deskriptiv statistikk for ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score per tilbyder.

Tabell 3: Deskriptiv statistikk for ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score per tilbyder i Europa

Tilbyder	N	Gj. snitt	Std. av.	Min	Median	Maks
<u>Refinitiv</u>						
ESG	1 006	68,53	15,51	9,40	71,02	93,95
ENV	1 006	66,31	22,35	2,88	70,97	99,01
SOC	1 006	72,35	17,91	2,70	76,24	98,23
GOV	1 006	65,67	19,01	10,45	69,12	98,47
<u>S&amp;P Global</u>						
ESG	728	64,64	25,69	0,00	66,00	100,00
ENV	728	66,40	24,89	0,00	69,00	100,00
SOC	728	64,49	25,62	0,00	67,00	100,00
GOV	728	56,99	28,81	0,00	56,00	100,00

Viser ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score per tilbyder. For majoriteten av selskapene er det to scores, én per 31.12.2019 og én per 31.12.2020.

Tabell 4: Deskriptiv statistikk for ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score per tilbyder i USA

Tilbyder	N	Gj. snitt	Std. av.	Min	Median	Maks
<u>Refinitiv</u>						
ESG	948	62,24	15,70	6,94	64,42	94,23
ENV	948	58,70	23,20	2,92	62,67	97,97
SOC	948	67,19	17,85	6,91	68,43	98,05
GOV	948	61,82	19,07	7,87	63,40	99,42
<u>S&amp;P Global</u>						
ESG	962	51,50	27,50	0,00	51,00	100,00
ENV	962	50,88	27,85	0,00	50,00	100,00
SOC	962	46,74	29,04	0,00	43,00	100,00
GOV	962	57,39	24,33	0,00	57,00	100,00

Viser ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score per tilbyder For majoriteten av selskapene er det to scores, én per 31.12.2019 og én per 31.12.2020.

Tabell 3 og 4 viser en oversikt over datagrunnlagets benyttede scores i henholdsvis Europa og USA. Det vises en forskjell i tilbudet av scores, spesielt i Europa, hvor Refinitiv tilbyr et klart større datagrunnlag.

Standardavviket er tydelig større for scores utarbeidet av S&P Global. Det skyldes i stor grad at S&P Global benytter hele rangeringen fra 0 til 100 i større grad enn Refinitiv, noe som bidrar til større variasjon.

Videre er den gjennomsnittlige scoren høyere for Refinitiv enn S&P Global. Denne forskjellen skyldes blant annet ulikheter i utregningen av scorene for de ulike tilbyderne. Dette poenget ble presentert i seksjon 2, *oversikt over forskningsfelt*. Vi ser også at snittscoren for europeiske selskap er høyere enn for amerikanske. Ifølge Demeres et al. (2020) kan dette skyldes at reguleringer omkring ESG er mindre strengt i USA, noe som gjør at selskapene er mindre oppmerksomme på ESG-relaterte problemer. Videre påpekes det at temaet er mer fremtredende og blir tatt mer seriøst i Europa. Dette kan også være en av grunnene til at det er høyere ESG-scores i Europa.

Det er av stor interesse å observere sammenhengen mellom scorene fra Refinitiv og S&P Global. Det undersøkes nærmere gjennom korrelasjonsmatriser for hver pilar og tilbyder i tabell 5 og 6.

Tabell 5: Pearson korrelasjonsmatrise for ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score mellom tilbydere - Europa.

		Refinitiv				S&P Global			
		ESG	ENV	SOC	GOV	ESG	ENV	SOC	GOV
Refinitiv	ESG	1							
	ENV	0,77	1						
	SOC	0,86	0,65	1					
	GOV	0,61	0,23	0,27	1				
S&P Global	ESG	0,54	0,49	0,53	0,15	1			
	ENV	0,51	0,47	0,51	0,13	0,93	1		
	SOC	0,49	0,41	0,54	0,12	0,95	0,86	1	
	GOV	0,46	0,40	0,46	0,17	0,93	0,82	0,86	1

Matrisen viser korrelasjonen mellom ESG-, ENV-, SOC- og GOV-scores fra de ulike tilbyderne. Pearson-korrelasjon er brukt ved utregningen av matrisen. Den angir en skala fra -1 til 1 hvor 1 tilsvarer perfekt korrelasjon.

Tabell 6: Pearson korrelasjonsmatrise for ESG-, ENV-, SOC- og GOV-score mellom tilbydere - USA.

		Refinitiv				S&P Global			
		ESG	ENV	SOC	GOV	ESG	ENV	SOC	GOV
Refinitiv	ESG	1							
	ENV	0,78	1						
	SOC	0,75	0,59	1					
	GOV	0,58	0,16	0,16	1				
S&P Global	ESG	0,61	0,63	0,62	0,17	1			
	ENV	0,60	0,60	0,59	0,16	0,93	1		
	SOC	0,53	0,48	0,56	0,15	0,94	0,85	1	
	GOV	0,55	0,50	0,57	0,16	0,94	0,83	0,87	1

Matrisen viser korrelasjonen mellom ESG-, ENV-, SOC- og GOV-scores fra de ulike tilbyderne. Pearson-korrelasjon er brukt ved utregningen av matrisen. Den angir en skala fra -1 til 1 hvor 1 tilsvarer perfekt korrelasjon.

Korrelasjonsmatrisene viser sammenhengen mellom de fire ulike pilarene for begge tilbyderne. Korrelasjonen mellom de ulike pilarene innad for S&P Global er relativt høy i både USA og Europa. Dette kan være et resultat av rater-effekten (Berg et al. 2020). Effekten beskriver hvordan en høy score i en pilar vil kunne resultere i en høy score i en annen pilar da tilbyderen allerede har opprettet et positivt inntrykk av selskapet. Dette styrker også poenget om S&P Global sin mer subjektive tilnærming til scoreutarbeidelse da ENV-, SOC- og GOV-pilarene i utgangspunktet er uavhengig av hverandre. Tilsvarende effekt ser vi derimot ikke i like stor grad for pilarene hos Refinitiv.

Korrelasjonen på tvers av tilbyderne ligger i snitt på 0,40 i Europa og 0,47 i USA. Det er litt lavere enn forskning utført av Berg et al. (2020) som fant en gjennomsnittskorrelasjon på 0,54 blant seks ulike tilbydere. Hovedgrunnen til at vi finner et lavere snitt i dataen vår virker å være den lave korrelasjonen mellom Refinitivs GOV-score og andre pilarer, uavhengig av marked. Korrelasjonen er mellom 0,12 og 0,17. En forskning utført på to ulike ESG-tilbydere viste tilsvarende resultater der GOV hadde tydelig lavere korrelasjon enn de to andre pilarene (Li & Polychronopoulos, 2020). Totalt sett bidrar den svake korrelasjonen mellom tilbyderne til en mer krevende utarbeidelse av ESG-porteføljer for investorer.

Videre følger en oversikt over månedlige markedsverdier for alle selskapene i datagrunnlaget. Månedlig markedsverdi er innhentet for de 511 og 498 selskapene som er inkludert fra henholdsvis Europa og USA.

Tabell 7: Deskriptiv statistikk for markedsverdier i perioden 01.04.20 - 30.09.21

Variabler	N	Gj. snitt	Std. av.	Min	33%	Median	66%	Maks
Markedsverdi – Europa	9 198	23 115	36 550	1 019	7 282	10 886	17 902	403 857
Markedsverdi – USA	8 964	65 722	167 960	276	17 723	25 923	39 327	2 577 582

Månedlige markedsverdier er oppgitt i millioner. N er antall selskap i utvalget multiplisert med 18 mnd.

Gjennomsnitt virker å være et relativt svakere sentralmål for å observere tendenser i markedsverdiene, da gjennomsnittlig markedsverdi overgår 66% persentilen med god margin i både Europa og USA. Median virker derfor mer representativt for utvalgene med USD 11 milliarder i Europa og USD 26 milliarder i USA, som begge ligger mellom 33 og 66% persentilen. Variasjonen i markedsverdi virker også å være høyere i USA enn i Europa. Det ser vi gjennom lavere minimumsnivå, høyere maksimumsnivå og et relativt høyere standardavvik.

I tabell 8 gjør vi en nærmere analyse av markedsverdiene og dens sammenheng til ESG-score.

Tabell 8: Gjennomsnittlig ESG-score basert på markedsverdi. Merk at vi har definert små og store selskap ulikt for Europa og USA.

Marked	Europa			USA		
	Små	Mellomstore	Store	Små	Mellomstore	Store
N	149	174	188	150	152	196
Refinitiv	61,21	66,20	74,28	54,53	59,41	66,13
S&P Global	55,52	62,48	72,25	42,22	47,64	61,17

Selskapene i Europa og USA er fordelt i små, mellomstore og store selskap basert på markedsverdi per 30.09.2021. For Europa har små selskap markedsverdi opp til USD 8 milliarder. Mellomstore selskap har markedsverdi mellom USD 8 og 20 milliarder, og store selskap har markedsverdi over USD 20 milliarder. For USA har små selskap markedsverdi opp til USD 20 milliarder. Mellomstore selskap har markedsverdi mellom USD 20 og 40 milliarder, og store selskap har markedsverdi over USD 40 milliarder. Differansen er avgjørende for å inkludere omtrent like mange selskap i hver gruppering, og for å kunne sammenligne på tvers av marked da selskap i Europa har lavere medianmarkedsverdi enn i USA.

Det virker å være en tydelig sammenheng mellom størrelse på selskapene og deres ESG-score. Uavhengig av tilbyder og kapitalmarked ser en i tabell 8 at ESG-scoren i gjennomsnitt øker med størrelsen på selskapet. Tabell 9 visualiserer denne prosentvise økningen. En slik sammenheng ser vi igjen i Sargis og Wang (2020) sin forskning der høy ESG-score har en signifikant sammenheng til store selskap. Denne observasjonen kan være avgjørende for hvilke selskap som blir inkludert i de grønne og brune porteføljene, og videre hvilke faktorer de ulike porteføljene er eksponert mot.

Tabell 9: Prosentvis endring i ESG-Score fra små til mellomstore selskap og fra små til store selskap

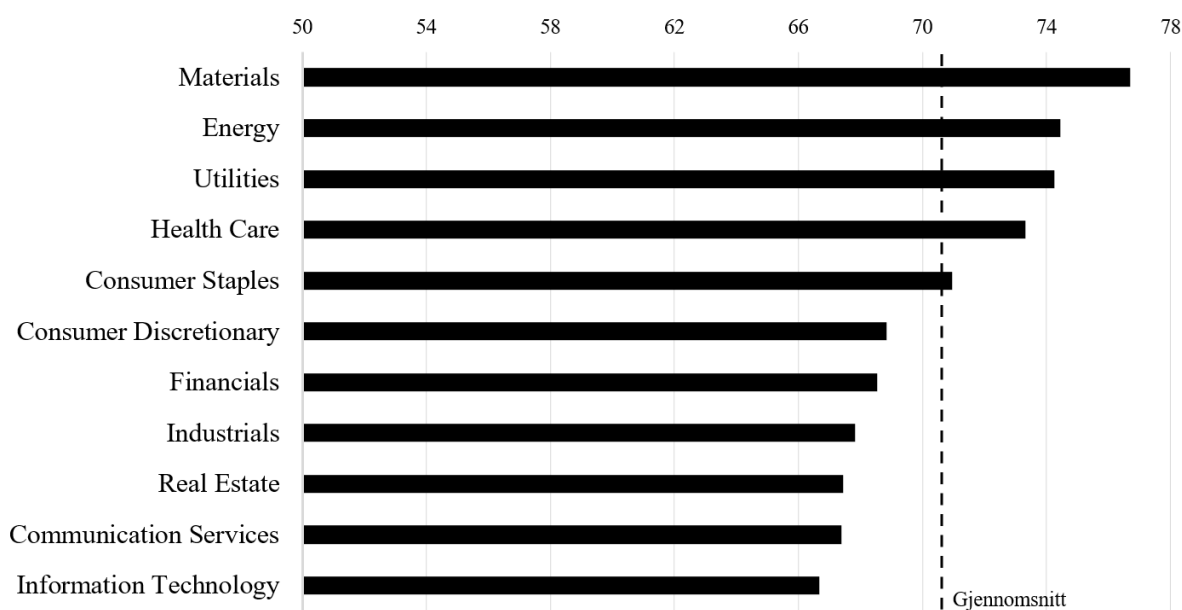
Marked	Europa		USA	
	Små → Mellomstore	Små → Store	Små → Mellomstore	Små → Store
Refinitiv	8,16 %	21,36 %	8,95 %	21,28 %
S&P Global	12,54%	30,14%	12,82%	44,86%

Tabellen viser prosentvis endring i gjennomsnittlig ESG-Score fra små til mellomstore selskap og fra små til store selskap. Dette baserer seg på den gjennomsnittlige ESG-scoren for hver selskapsstørrelse i tabell 8.

Til slutt presenteres i figur 1 og 2 en oversikt over gjennomsnittlig ESG-score for de ulike sektorene i Europa og USA.

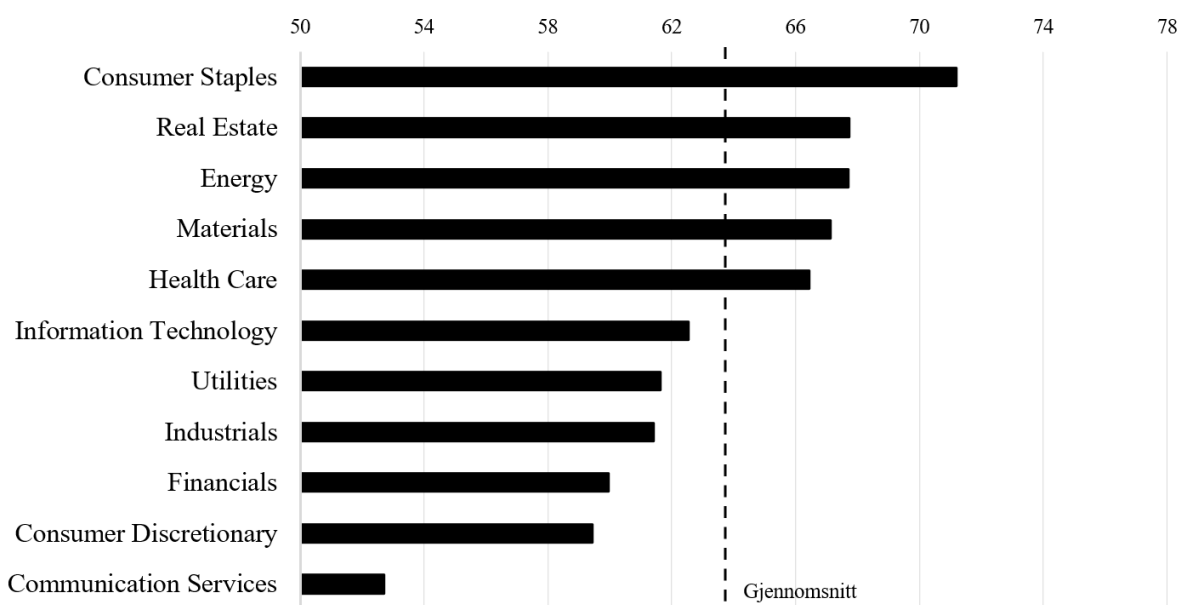


Figur 1: Gjennomsnittlig ESG-score per sektor – Europa



Diagrammet viser gjennomsnittlig ESG-score i Europa for hver sektor. Selskapene er fordelt på 11 ulike sektorer.

Figur 2: Gjennomsnittlig ESG-score per sektor – USA



Diagrammet viser gjennomsnittlig ESG-score i USA for hver sektor. Selskapene er fordelt på 11 ulike sektorer.

Diagrammene i figur 1 og 2 viser gjennomsnittlig ESG-score per sektor basert på GICS-standard<sup>5</sup>, for henholdsvis Europa og USA. Dette kan på samme måte som for

<sup>5</sup> GICS er et globalt klassifiseringssystem for sektorer

størrelsesfaktoren resultere i konkrete sammenhenger mellom ESG-score og sektor i de utarbeidede porteføljene. Det er derimot lite korrelasjon mellom rangeringen av ESG-score i Europa og USA for de 11 ulike sektorene, noe som vises gjennom en korrelasjon på kun 0,37. Et klart eksempel på dette er sektoren *Real Estate* som ligger i øvre sjiktet i USA, og nedre i Europa. Dette kan føre til ulik oppbygning av grønne og brune porteføljer i de to aksjemarkedene, som vil kunne føre til ulikheter i risikofaktorenes eksponering.

### 5.3 Svakheter ved datagrunnlaget

Datagrunnlagets tidsperiode fra april 2020 til og med september 2021 kan kritiseres. Den dekker en nylig periode etter covid-19-utbruddet i mars 2020, men er til gjengjeld kort. Det kan være problematisk for oppgavens regresjoner, da det er vist at det kan være utfordrende å få presise estimater med et begrenset antall observasjoner (Wooldridge, 2013). Bakgrunnen for få datapunkter skyldtes for så vidt oppgavens formål i seg selv da vi ønsket å undersøke sammenhengen mellom selskapers bærekraftsegenskaper, aksjeavkastning og risiko i perioden etter covid-19-utbruddet i mars 2020.

Porteføljekonstruksjonen kan også kritiseres for kun å ha brukt to tilbydere av ESG-data. Sammen med tidligere forskning poengterer også seksjonen for deskriptiv statistikk scorenes subjektive natur (Berg et al. 2020; Doyle, 2018). Valg av tilbydere og datagrunnlag deretter vil kunne være sentralt for funnene som gjøres. Årsaken til at det bare ble valgt to ulike tilbydere er datatilgjengelighet. Det ble lastet ned data fra en tredje tilbyder, men datagrunnlaget ble for svakt og ble derfor utelatt.

Ved innhenting av avkastningsdata og markedsverdier var det et fåtall mangler i datagrunnlaget nedlastet fra Yahoo Finance som førte til utelatelse av noen selskap. Spesielt tilgjengeligheten og kvaliteten på dataen for selskap notert på London Stock Exchange (LSE) førte til utelatelse av enkelte LSE-noterte selskap. Utelatelse av en konkret gruppe, slik som selskap fra en konkret børs, kan føre til skjevheter i utvalget opp mot benchmark. Systematiske forskjeller i sammenlignede utvalg kan derav påvirke resultatene. Optimalt skulle utelatelsen av selskap vært mer spredt over ulike grupperinger. Likevel var tilfellene få, og vi anser derfor ikke problematikken som betydelig.

## 6. Metode

Seksjonen for metode presenterer først hvordan oppgavens 32 porteføljer er konstruert. Videre blir oppgavens statistiske validitet belyst gjennom beskrivelser av hvordan det har blitt arbeidet med minste kvadraters metode og Gauss Markovs forutsetninger. Avslutningsvis blir oppgavens regresjonsmodeller presentert.

### 6.1 Porteføljekonstruksjon

Den vanligste formen for utarbeidelse av ESG-porteføljer er gjennom ekskludering av uønskede aksjer (Branch et al. 2021). Med utgangspunkt i en referanseindeks kan en ekskludere selskap basert på egne preferanser, for eksempel ESG-score. Det er dermed et aktivt veddemål hvor en på søken etter meravkastning kan fjerne de selskapene en tror vil underprestere, eller avdekke potensiell meravkastning gjennom ESG-motiverte forhold.

ESG-porteføljene ble konstruert etter ekskluderingsmetodikken og satt sammen i Microsoft Excel. Det ble utarbeidet to ulike porteføljer tilknyttet (1) hver pilar, (2) hvert marked og (3) hver tilbyder. En portefølje basert på selskapene med 33% høyest ESG-score ble definert som *grønn*, og en portefølje basert på de 33% med lavest ESG-score ble definert som *brun*. Vi utarbeidet porteføljene slik da vi ønsket å undersøke verdier i øvre og nedre sjiktet av ESG-scores for å best kunne besvare oppgavens problemstilling.

Porteføljene ble konstruert for perioden 01.04.20 – 30.09.21 med utgangspunkt i ESG-score fra to ulike tilbydere, Refinitiv og S&P Global. I tillegg til porteføljer basert på selskapenes ESG-score, har vi også utviklet porteføljer basert på de respektive pilarene for miljø (ENV), sosiale forhold (SOC) og selskapsstyring (GOV). Dette gjør vi for å vurdere om det er noen konkrete forskjeller mellom de ulike faktorene i ESG-scoren, og om det har vært noen pilarer som har gitt meravkastning.

Porteføljene er utarbeidet med månedlige datapunkter da månedlig avkastning gjerne er mer normalfordelt enn daglig (Fama, Foundations of Finance, 1976). Det var også tilfellet i vår aktuelle periode. Den månedlige inndataen gir 18 datapunkter per portefølje. Videre er det utarbeidet både likevektede og verdivektede porteføljer, men det er de verdivektede porteføljene vi tolker i analysen. Verdivektede porteføljer har den mest realistisk tilnærming for investorene sammenlignet med benchmark da også disse er verdivektet. Eksempelvis har de

syv største amerikanske selskapene, FAANGM<sup>6</sup>, en markedsvekt på 25,2% av S&P500 (Yardeni & Abbott, 2021). I en likevektet portefølje vil tilsvarende syv selskap ha en markedsvekt på 1,4 %.

## 6.2 Statistisk validitet

Multipel lineær regresjon og minste kvadraters metode er brukt for å estimere porteføljenes månedlige risikopremie mot markedsfaktoren, og femfaktormodellens størrelse-, verdi-, lønnsomhets- og investeringsfaktor. Metoden minimerer summen av kvadrerte feilledd. Feilleddet utgjør forskjellen mellom faktiske og estimerte verdier, og er kvadrert da avvik i positiv og negativ retning er tilsvarende uønsket (formel 4).

$$\operatorname{argmin}_{\hat{\beta}_0, \dots, \hat{\beta}_k} \sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2 = \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{t,1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{t,k})^2$$

$y_t = \text{responsvariabel}$

$x_k = \text{forklaringsvariabel}$

$\hat{\beta}_0 = \text{estimert konstantledd}$

$\hat{\beta}_k = \text{koefisientestimat assosiert med } x_k$

$\hat{u} = \text{feilledd}$

$k = \text{heltall faktor}$

$t = \text{heltall tid}$

$n = \text{antall observasjoner}$

(4)

Vår motivasjon for bruk av minste kvadraters metode er å estimere og kontrollere for faktorerers innvirkning på porteføljeavkastning som responsvariabel, og kalkulere koeffisienter som er effektive<sup>7</sup> og forventningsrettede<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> FAANGM inkluderer selskapene: Facebook (Meta Platforms), Amazon.com, Apple, Netflix, Google (Alphabet), Microsoft Corporation.

<sup>7</sup> Et estimat er effektivt relativt til et annet dersom det har lavere varians.

<sup>8</sup>  $E(\hat{\beta}_k) = \beta_k$

Videre tok vi utgangspunkt i Gauss-Markov teoremets forutsetninger i arbeidet med å beregne de beste lineære, forventningsrettede estimatene<sup>9</sup> (Wooldridge, 2013). Vi bruker kapitalverdimodellen og Fama French sin femfaktormodell, og det antas at de første tre forutsetningene er oppfylt<sup>10</sup>. Datamaterialet har likevel blitt behandlet for en fjerde og femte forutsetning om henholdsvis homoskedastisitet og autokorrelasjon. Det er også arbeidet med stasjonaritet. Hensikten med dette er å øke den nevnte effektiviteten til koeffisientestimatene.

### 6.2.1 Homoskedastisitet

Homoskedastisitet er tilfeller der feilleddet har samme varians for enhver verdi av forklaringsvariabelen (formel 5) (Wooldridge, 2013).

$$\text{Var}(u_t | x_1, x_2, \dots, x_k) = \sigma^2$$

(5)

Vi foretok Breusch-Pagan tester for å identifisere homoskedastisitet da det er en nødvendighet for effektive estimater. I tilfeller der testresultatene viser til signifikant lave p-verdier blir nullhypotesen om homoskedastisitet forkastet, og det antas tilfeller av heteroskedastisitet. Vi observerte ingen nullhypoteser som ble forkastet, og antok derfor ingen tilfeller av heteroskedastisitet. Testresultatene vises i tabell 15.

### 6.2.2 Autokorrelasjon

Autokorrelasjon beskriver samvariasjon i observasjoner (Wooldridge, 2013). Eksempelvis vil positiv autokorrelasjon bety at høye verdier tenderer mot å følge høye verdier og vice versa. Det er ikke problematisk for koeffisientestimatet i seg selv, men standardfeil vil kunne bli ineffektive og statistiske tester ukorrekte. Vi benyttet Breusch-Godfrey test for å avdekke tilfeller av autokorrelasjon. Testens nullhypotese er at det ikke er tilfelle av autokorrelasjon.

I utgangspunktet hadde regresjonene våre sporadiske tilfeller av autokorrelasjon. For disse regresjonene gjorde vi en Cochrane-Orcutt transformering for å justere regresjonene for autokorrelasjon (Wooldridge, 2013). Etter transformeringen viste de nye estimatene ingen tilfeller av autokorrelasjon. Endelige testresultater vises i tabell 16.

---

<sup>9</sup> Mer kjent under den engelske definisjonen best, linear, unbiased, estimator (BLUE).

<sup>10</sup> (1) Linearitet i koeffisientene (2) ingen konstante eller perfekt sammenheng mellom forklaringsvariabler (3)  $E[u_t | x_{t,k}] = 0$

### 6.2.3 Stasjonaritet

Et krav for all tidsseriedata er at både respons- og forklaringsvariabler må være stasjonære (Wooldridge, 2013). Dersom en variabel er ikke-stasjonær skal den ikke brukes i en lineær regresjon. For å kontrollere for stasjonaritet brukte vi en utvidet Dickey-Fuller test. Testresultatene viste tilfeller av ikke-stasjonaritet for enkelte av variablene i regresjonene. Vi regnet derfor ut variablenes første differanse<sup>11</sup> (formel 6). Det var for å fjerne eventuelle trender før vi retestet.

$$Z = Z_t - Z_{t-1}$$

(6)

Resultatene av retestingen viste at samtlige respons- og forklaringsvariabler var stasjonære (tabell 17).

### 6.3 Modellgrunnlag

Utover arbeidet med porteføljekonstruksjon og statistisk robusthet oppsummerer kapitalverdimodellen og Fama French femfaktormodell mye av hva analysen lener seg på. CAPM og FF5F er presentert i oppgavens teoridel, og er utgangspunktet for samtlige av oppgavens 64 regresjoner. Alle regresjonsutregninger og statistiske tester ble gjort med programmeringsspråket R i det integrerte utviklingsmiljøet RStudio. Regresjonene er også kontrollsjekket ved bruk av regresjonsverktøy i Microsoft Excel. Regresjonsutskriftene viser estimerte koeffisientestimer, standardfeil, signifikansnivå og forklaringskraft som sammen utgjør grunnlaget for oppgavens analyse. Utskriftene kan tolkes etter level-level prinsippet, altså at «*en enhetsendring i x resulterer i en  $\hat{\beta}$  enhetsendring i y*» (Wooldridge, 2013).

---

<sup>11</sup> Mer kjent under den engelske benevnningen First Difference (FD)

## 7. Analyse

I analyseseksjonen presenterer vi 64 regresjonsutskriftter med utgangspunkt i kapitalverdimodellen og Fama French femfaktormodell. Grunnet analysens mange datapunkter og kompleksitet har vi valgt å presentere modellene hver for seg med en identisk tredelt struktur. Først presenteres (1) et kort sammendrag av modellens funn. Deretter (2) vises tabeller med regresjonsutskriftene etterfulgt av (3) mer detaljerte beskrivelser av resultatene. Detaljerte beskrivelser inkluderer observasjoner av forklaringskraft, alfaverdier og risikofaktorer. Analysen følges opp av en diskusjonsdel i seksjon 8 hvor funnene diskuteres på tvers av modeller og aksjemarkeder, og videre opp mot oppgavens problemstilling, hypotese og tidligere forskning.

### 7.1 Kapitalverdimodellen

Regresjonsutskriftene for kapitalverdimodellen viste ingen signifikant anormal risikjustert avkastning for hverken grønne eller brune porteføljer (tabell 10 og 11). I Europa tenderte det likevel mot positive alfaer ( $\alpha$ ) for grønne porteføljer, og negative alfaer for brune. Vi observerte ikke en tilsvarende tendens i USA, da det der var en generell overvekt av positive alfaer. Videre var et av oppgavens klareste funn i modellens markedsfaktor (Mkt). I Europa hadde grønne og brune porteføljer henholdsvis signifikant høyere og lavere volatilitet enn den europeiske benchmarken. Det motsatte var tilfellet for markedsfaktoren i USA.

## 7.1.1 Europa

Tabell 10: CAPM-regresjoner for grønne og brune porteføljer i Europa

	Grønn portefølje			Brun portefølje		
	$\alpha$	Mkt	Adj. R <sup>2</sup>	$\alpha$	Mkt	Adj. R <sup>2</sup>
<b>Refinitiv</b>						
ESG	0,0019 (0,0036)	1,1781*** (0,0587)	0,962	-0,0044 (0,0061)	0,7492** (0,0988)	0,779
ENV	0,0017 (0,0032)	1,1370** (0,0521)	0,967	-0,0032 (0,0032)	0,9658 (0,0907)	0,882
SOC	-0,0001 (0,0014)	1,1536*** (0,0392)	0,983	-0,0027 (0,0026)	1,0357 (0,0769)	0,923
GOV	0,0017 (0,0033)	1,2311*** (0,0533)	0,971	-0,0025 (0,0048)	0,8797 (0,0787)	0,886
<b>S&amp;P Global</b>						
ESG	0,0017 (0,0030)	1,1901*** (0,0483)	0,974	-0,0016 (0,0019)	0,8126*** (0,0510)	0,944
ENV	0,0019 (0,0028)	1,2104*** (0,0464)	0,977	-0,0035 (0,0026)	0,8335** (0,0726)	0,897
SOC	0,0014 (0,0027)	1,1958*** (0,0442)	0,979	-0,0019 (0,0019)	0,8619** (0,0490)	0,954
GOV	0,0016 (0,0028)	1,2113*** (0,0458)	0,978	-0,0019 (0,0024)	0,9585 (0,0684)	0,929

Estimerte koeffisienter presenteres med standardfeil i parentes. Markedsfaktoren er testet mot en nøytral markedsbeta med verdi 1. Guide for signifikansnivå: \* = 10%, \*\* = 5% og \*\*\* = 1%.

### Forklaringskraft - justert R<sup>2</sup>

Kapitalverdimodellens markedsfaktor for det europeiske markedet synes å være i stand til å forklare en stor del av variasjonen i datasettet. Justert R<sup>2</sup> varierer mellom 78% og 98%. Det er ingen nevneverdige forklaringskraftforskjeller for de ulike porteføljene.

### Alfa

Modellen viser tendenser til meravkastning for grønne porteføljer da syv av åtte alfaverdier ( $\alpha$ ) har et positivt fortegn. Det motsatte er tilfellet for de brune porteføljene der samtlige åtte alfaverdier har negative verdier. Merk at begrepene antydning og tendens er brukt da ingen av alfaverdiene er signifikante. På tvers av kapitalverdimodellens europeiske porteføljer varierer konstantleddet mellom -0,0044 og 0,0019 med standardfeil mellom 0,0014 og 0,0061.

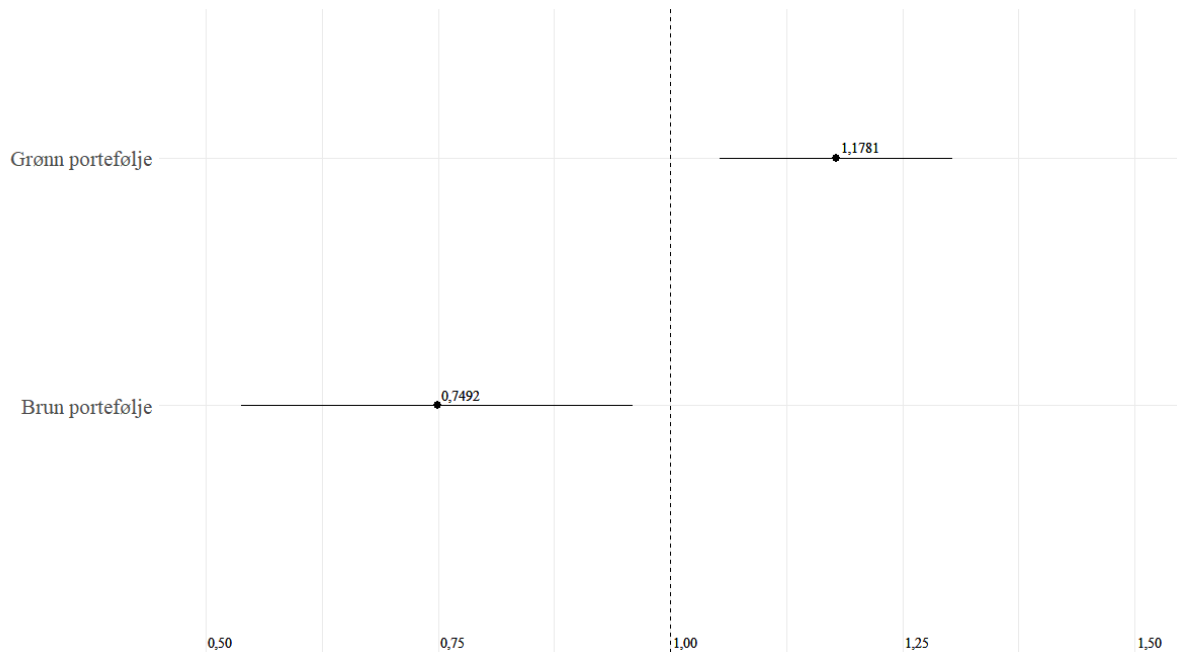
### Markedsfaktor

For de grønne porteføljene i Europa varierer markedskoeffisienten (Mkt) mellom 1,14 og 1,23, der alle er signifikant større enn 1. Dette tilsvarer en høyere volatilitet i porteføljen relativt til markedet. For de brune porteføljene er det større variasjon for markedsbetaen der den varierer mellom 0,75 og 1,04. For 4/8 pilarer er markedsbetaen signifikant lavere enn 1.



Markedskoeffisientene i Europa viser altså at de grønne porteføljene har en høyere risiko relativt til markedet, samtidig som de brune porteføljene indikerer en lavere risiko. Dette ser vi eksempelvis for porteføljer med Refinitiv sine ESG-scores i figur 3.

Figur 3: Figuren illustrerer signifikante markedsfaktorer for grønne og brune porteføljer. Datagrunnlaget er Refinitiv sine ESG-scores for det europeiske aksjemarkedet



Analyseseksjonen presenterer totalt 256 estimater. Vi har derfor valgt å ikke presentere samtlige estimater grafisk. Likevel anser vi det som hensiktsmessig å illustrere ett eksempel på hvordan markedsfaktorene er signifikant ulik 1 for grønn og brun portefølje. Konfidensintervallet er satt til 95%.

Merk at resultatene ikke stemmer overens med forskning presentert tidligere i oppgaven som viser at grønne porteføljer har en direkte sammenheng med lavere markedsbeta og følgelig lavere risiko (Nagy et al., 2016). En nærmere drøftelse av dette følger i diskusjonskapittelet.

## 7.1.2 USA

Tabell 11: CAPM-regresjoner for grønne og brune porteføljer i USA

	Grønn portefølje			Brun portefølje		
	$\alpha$	Mkt	Adj. R <sup>2</sup>	$\alpha$	Mkt	Adj. R <sup>2</sup>
<b>Refinitiv</b>						
ESG	0,0009 (0,0013)	0,9541 (0,0330)	0,982	0,0005 (0,0033)	1,1085 (0,0886)	0,912
ENV	0,0011 (0,0012)	0,9509 (0,0319)	0,983	0,0001 (0,0021)	1,1168* (0,0559)	0,964
SOC	0,0010 (0,0013)	0,9103** (0,0343)	0,979	0,0026 (0,0029)	1,2582*** (0,0503)	0,975
GOV	0,0009 (0,0025)	1,0180 (0,0655)	0,941	-0,0010 (0,0079)	1,0082 (0,1391)	0,763
<b>S&amp;P Global</b>						
ESG	0,0006 (0,0014)	0,9795 (0,0360)	0,980	0,0029 (0,0049)	1,2698*** (0,0856)	0,932
ENV	0,0015 (0,0028)	0,9710 (0,0486)	0,956	0,0006 (0,0048)	1,1924** (0,0840)	0,950
SOC	0,0007 (0,0014)	0,9831 (0,0378)	0,978	0,0026 (0,0069)	1,2834** (0,1209)	0,875
GOV	0,0004 (0,0016)	0,9636 (0,0419)	0,972	0,0008 (0,0024)	0,8964 (0,0938)	0,929

Estimerte koeffisienter presenteres med standardfeil i parentes. Markedsfaktoren er testet mot en nøytral markedsbeta med verdi 1. Guide for signifikansnivå: \* = 10%, \*\* = 5% og \*\*\* = 1%.

### Forklaringskraft - justert R<sup>2</sup>

I likhet med resultatene fra de europeiske porteføljene synes også kapitalverdimodellens markedsfaktor for det amerikanske markedet å være i stand til å forklare en stor del av variasjonen i datasettet. Forklaringskraften varierer mellom 76% og 98%.

### Alfa

Av kapitalverdimodellens 16 utregnede alfaer ( $\alpha$ ) for de amerikanske porteføljene observerer vi 15 positive verdier. Modellen estimerer med andre ord en tendens til meravkastning for porteføljene våre relativt til det amerikanske markedet. Likevel er ingen av verdiene signifikante i hverken positiv eller negativ retning.

Standardfeil for estimatene er høyere enn samtlige absolutte alfaverdier, og estimatene er med andre ord godt plassert rundt 0. Konstantleddet varierer mellom -0,0010 og 0,0029 med standardfeil mellom 0,0012 og 0,0079.

## Markedsfaktor

For de grønne porteføljene tenderer markedsbetaen (Mkt) til å være under 1, der én av regresjonene er signifikant lavere enn 1. Koeffisientestimatene ligger i sjiktet mellom 0,91 og 1,02. Videre viser 5/8 regresjoner blant de brune porteføljene en markedsbeta som er signifikant høyere enn 1, noe som angir en større risiko relativt til benchmark. Merk at det største avviket observeres i markedsbetaene til de brune GOV-porteføljene. Begge betaverdiene tenderer rundt eller under 1, og en nærmere diskusjon omkring dette og subjektiviteten i tilbydernes scoresetting følger i diskusjonsdelen.

### 7.2 Fama French femfaktormodell

Regresjonsutskriftene for femfaktormodellen viste ingen signifikante alfaverdier ( $\alpha$ ), og dermed ingen funn om anormal risikojustert aksjeavkastning for hverken europeiske eller amerikanske porteføljer (tabell 12 og 13). For Europa var det likevel tendenser til både positive og negative alfaverdier for henholdsvis grønne og brune porteføljer. Videre ble det observert et entydig funn for femfaktormodellens markedsfaktor (Mkt). Grønne og brune europeiske porteføljer hadde henholdsvis signifikant høyere og lavere volatilitet relativt til markedet. Det motsatte var tilfellet i USA. Observasjonene om alfaverdier og markedsfaktorer stemte overens med hva vi fant i kapitalverdimodellens estimater.

For størrelsesfaktoren (SMB) var det sporadisk signifikans med fellestrekk om at grønne og brune porteføljer var eksponert mot henholdsvis store og små selskap. Et annet klart funn var den europeiske lønnsomhetsfaktoren (RMW) som viste hvordan grønne og brune porteføljer var signifikant eksponert mot selskap med henholdsvis svak og sterk lønnsomhet relativt til egenkapital. Både verdi- (HML) og investeringsfaktoren (CMA) hadde også signifikante estimater, men funnene varierte i stor grad med tilbyder av ESG-data. For de to faktorene var det med andre ord få eller ingen klare slutninger å trekke utover ESG-scorenes subjektivitet.

Merk at detaljerte beskrivelser av Fama French femfaktormodellens funn vil bli sammenlignet opp mot kapitalverdimodellens resultater i seksjon 7.2.1 og 7.2.2. Analysenes samlede resultater vil bli drøftet opp mot oppgavens problemstilling, hypotese og tidligere forskning i seksjon 8.

## 7.2.1 Europa

Tabell 12: FF5F-regresjoner for grønne og brune porteføljer i Europa

	Grønn portefølje							Brun portefølje						
	$\alpha$	<i>Mkt</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>RMW</i>	<i>CMA</i>	Adj. $R^2$	$\alpha$	<i>Mkt</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>RMW</i>	<i>CMA</i>	Adj. $R^2$
<b>Refinitiv</b>														
ESG	-0,0006 (0,0010)	1,1542*** (0,0313)	-0,2010* (0,1027)	0,1313* (0,0637)	-0,4869*** (0,1133)	-0,2302 (0,1853)	0,991	-0,0013 (0,0019)	0,8317*** (0,0585)	0,4835*** (0,1925)	0,1510 (0,1203)	0,9336*** (0,2052)	-0,4716 (0,3167)	0,953
ENV	-0,0006 (0,0011)	1,1300*** (0,0353)	-0,1497 (0,1161)	0,1802** (0,0726)	-0,3116** (0,1233)	-0,2056 (0,1892)	0,988	-0,0008 (0,0018)	0,9478 (0,0574)	0,3936* (0,1885)	0,1366 (0,1176)	0,6607*** (0,2030)	-0,6095* (0,3188)	0,961
SOC	-0,0008 (0,0008)	1,1616*** (0,0261)	-0,1687* (0,0859)	0,0162 (0,0537)	-0,3507*** (0,0917)	-0,0811 (0,1421)	0,994	-0,0014 (0,0024)	1,0011 (0,0748)	0,3222 (0,2462)	0,1679 (0,1540)	0,5645* (0,2613)	-0,3183 (0,4007)	0,939
GOV	-0,0003 (0,0010)	1,2563*** (0,0327)	-0,2048* (0,1076)	0,0234 (0,0659)	-0,6304*** (0,1218)	-0,2406 (0,2112)	0,991	-0,0007 (0,0017)	0,9400 (0,0492)	0,1381 (0,1653)	0,2488** (0,1034)	0,6023*** (0,1657)	-0,6572** (0,2321)	0,971
<b>S&amp;P Global</b>														
ESG	0,0007 (0,0025)	1,1972*** (0,0418)	-0,0288 (0,1771)	-0,0179 (0,0985)	-0,4122** (0,1466)	-0,0252 (0,1627)	0,983	-0,0029 (0,0031)	0,7555*** (0,0520)	-0,3018 (0,2207)	0,0976 (0,1227)	0,1545 (0,1827)	0,0794 (0,2027)	0,942
ENV	0,0006 (0,0024)	1,2109*** (0,0403)	-0,0978 (0,1708)	-0,0358 (0,0949)	-0,4238** (0,1413)	0,0717 (0,1569)	0,984	-0,0022 (0,0015)	0,7779*** (0,0475)	0,3914** (0,1558)	0,3414 (0,0972)	0,7515*** (0,1679)	-0,4154 (0,2641)	0,964
SOC	0,0007 (0,0024)	1,2042*** (0,0408)	0,0326 (0,1731)	-0,0021 (0,0962)	-0,3211** (0,1433)	-0,0553 (0,1590)	0,984	-0,0029 (0,0030)	0,8216*** (0,0507)	-0,2015 (0,2149)	0,1033 (0,1195)	0,1681 (0,1779)	0,0642 (0,1974)	0,952
GOV	0,0007 (0,0024)	1,2191*** (0,0410)	-0,0251 (0,1740)	-0,0285 (0,0967)	-0,3839** (0,1440)	-0,0095 (0,1599)	0,984	-0,0016 (0,0024)	0,9134 (0,0720)	0,0619 (0,2380)	0,3173* (0,1491)	0,2775 (0,2477)	-0,5133 (0,3682)	0,933

Estimerte koeffisienter presenteres med standardfeil i parentes. Markedsfaktoren er testet mot en nøytral markedsbeta med verdi 1. Guide for signifikansnivå: \* = 10%, \*\* = 5% og \*\*\* = 1%.

### Forklaringskraft – justert $R^2$

Femfaktormodellen synes å forklare en noe større del av variasjonen i datasettet for det europeiske markedet sammenlignet med kapitalverdimodellen. Justert  $R^2$  befinner seg i intervallet 93% til 99%, der nedre grense på 93% er opp fra kapitalverdimodellens 78%.

### Alfa

Det er interessant å merke seg hvordan samtlige grønne porteføljer med utgangspunkt i Refintiv sine scores har negative alfaverdier, da det motsatte er tilfellet for grønne porteføljer med scores fra S&P Global. Observasjonen samsvarer med argumentet presentert innledningsvis om ESG-scoresnes subjektive natur (Doyle, 2018).

Videre viser femfaktormodellens alfaverdier negative estimater for samtlige brune porteføljer. Modellen estimerer med andre ord en tendens til at de brune porteføljene presterer svakere enn den forventede risikjusterte avkastningen. Dette er en observasjon som samsvarer med kapitalverdimodellens funn i Europa. Merk likevel at funnene ikke er signifikante.

## **Markedsfaktor**

Alle de grønne porteføljene har en signifikant markedsbeta (Mkt) over 1. Dette tilsier at porteføljene har en relativt høyere risiko enn markedet. For de brune porteføljene er tilfellet motsatt, da halvparten av porteføljene har en signifikant betaverdi under 1. Resultatene samsvarer med kapitalverdimodellens funn, og avviker med forskning gjort av Nagy et al. (2016). En nærmere drøftelse rundt dette kommer i diskusjonsdelen.

## **SMB**

I de grønne porteføljene observerer vi en overvekt av eksponering mot større selskap som følge av tre negative og ingen positive signifikante koeffisienter. At grønne porteføljer har signifikant negativ størrelsesfaktor samsvarer både med hva som ble presentert i deskriptiv statistikk og tidligere forskningsfunn av Sargis og Wang (2020). Brune porteføljer har derimot ingen negative, men tre signifikant positive estimater, og virker altså å være eksponert mot mindre selskap.

## **HML**

Både grønne og brune porteføljer har signifikant positive HML-estimater som tilsier at begge porteføljene er eksponert mot verdiselskap. På grunnlag av oppgaveresultatene kan en konkludere med at det er en samlet eksponering mot verdiselskap for de ulike europeiske porteføljene. Basert på tidligere forskning er funnet overraskende for de grønne porteføljene. Nagy et al. (2016) observerte nemlig at porteføljer tiltet mot høy ESG-score var eksponert mot vekstaksjer.

## **RMW**

I det europeiske aksjemarkedet viser lønnsomhetsfaktoren et betydelig funn da vi observerer signifikante verdier for 13/16 estimater. Trenden er klar da samtlige grønne porteføljer har en eksponeringsovervekt mot selskap med svak eller negativ profitt relativt til selskapets egenkapital. Dette er i motsetning til de brune porteføljene som har utelukkende positive og signifikant positive estimater. Positive estimater viser til at de brune porteføljene er eksponert mot selskap som har robust lønnsomhet relativt til egenkapital.

## **CMA**

For grønne porteføljer observerer vi en eksponeringsovervekt mot selskap med aggressiv investeringsaktivitet grunnet konsekvent negative fortegn. Mangel på signifikante estimater gir likevel ingen statistisk signifikant tolkning. 2/8 brune porteføljer viser til en signifikant

eksponering mot en aggressiv investeringsaktivitet. Resultatene for både brune og grønne porteføljer varierer likevel i stor grad for denne perioden.

## 7.2.2 USA

Tabell 13: FF5F-regresjoner for grønne og brune porteføljer i USA

	Grønn portefølje							Brun portefølje						
	$\alpha$	$Mkt$	$SMB$	$HML$	$RMW$	$CMA$	$Adj. R^2$	$\alpha$	$Mkt$	$SMB$	$HML$	$RMW$	$CMA$	$Adj. R^2$
<b>Refinitiv</b>														
ESG	0,0002 (0,0012)	0,9582 (0,0342)	-0,2273* (0,1172)	-0,0585 (0,0718)	-0,1475 (0,1175)	0,2199 (0,1696)	0,985	0,0000 (0,0019)	1,1124* (0,0578)	0,1624 (0,2021)	0,5520** (0,1226)	0,0066 (0,2207)	-0,7622* (0,3639)	0,971
ENV	0,0006 (0,0011)	0,9337** (0,0312)	-0,1531 (0,1069)	0,1197* (0,0655)	0,0189 (0,1057)	-0,0845 (0,1491)	0,988	0,0000 (0,0013)	1,1044** (0,0378)	-0,0135 (0,1324)	0,3681** (0,0802)	0,0011 (0,1451)	-0,7124** (0,2409)	0,987
SOC	0,0004 (0,0012)	0,9088** (0,0346)	-0,3002* (0,1184)	-0,0213 (0,0724)	-0,2540* (0,1154)	-0,0386 (0,1596)	0,983	0,0042 (0,0055)	1,3104*** (0,0449)	0,0195 (0,1733)	-0,1276 (0,0879)	-0,0353 (0,1322)	0,3590** (0,1480)	0,986
GOV	-0,0005 (0,0009)	1,0519 (0,0274)	-0,4985*** (0,0959)	-0,4690*** (0,0581)	-0,4563*** (0,1056)	0,9074*** (0,1767)	0,992	-0,0009 (0,0034)	0,9699 (0,0979)	0,3875 (0,3356)	0,9228*** (0,2055)	0,1713 (0,3325)	-1,3672** (0,4709)	0,909
<b>S&amp;P Global</b>														
ESG	0,0006 (0,0015)	0,9623 (0,0430)	0,0639 (0,1477)	0,1291 (0,0905)	0,1526 (0,1498)	-0,1616 (0,2199)	0,978	0,0029 (0,0040)	1,3224*** (0,0785)	-0,2140 (0,2873)	-0,5448*** (0,1600)	-0,4325* (0,2387)	0,6928** (0,2795)	0,956
ENV	0,0012 (0,0030)	0,9670 (0,0602)	-0,0502 (0,2182)	0,1334 (0,1215)	-0,0410 (0,1787)	-0,1443 (0,2122)	0,956	0,0006 (0,0040)	1,2470*** (0,0800)	-0,0876 (0,2900)	-0,5356*** (0,1614)	-0,3138 (0,2374)	0,7263** (0,2819)	0,950
SOC	0,0006 (0,0015)	0,9635 (0,0439)	0,0041 (0,1509)	0,1555 (0,0925)	0,1084 (0,1533)	-0,2381 (0,2255)	0,977	0,0015 (0,0030)	1,3689*** (0,0878)	-0,5029 (0,3050)	-0,9083*** (0,1859)	-0,6653* (0,3261)	1,4951** (0,5196)	0,952
GOV	0,0005 (0,0018)	0,9512 (0,0523)	0,0643 (0,1791)	0,1186 (0,1098)	0,0910 (0,1787)	-0,2201 (0,2559)	0,966	0,0006 (0,0024)	0,9005 (0,0722)	-0,3688 (0,2503)	-0,0362 (0,1527)	-0,4185 (0,2667)	-0,4286 (0,4227)	0,929

Estimerte koeffisienter presenteres med standardfeil i parentes. Markedsfaktoren er testet mot en nøytral markedsbeta med verdi 1. Guide for signifikansnivå: \* = 10%, \*\* = 5% og \*\*\* = 1%.

### Forklaringskraft - justert $R^2$

Femfaktormodellen forklarer en stor del av variasjonen også i det amerikanske aksjemarkedet. Justert  $R^2$  befinner seg i intervallet 93% til 99%, der nedre grense på 91% er opp fra kapitalverdimodellens 76%.

### Alfa

Femfaktormodellen estimerer 13/16 positive alfaverdier for amerikanske porteføljer. I likhet med kapitalverdimodellen estimeres det med andre ord en tendens til meravkastning for porteføljene relativt til det amerikanske markedet. Merk at det likevel er ingen signifikante verdier i hverken positiv eller negativ retning. Porteføljenes alfaverdi varierer mellom -0,0009 og 0,0042 med standardfeil på mellom 0,0009 og 0,0055.

## **Markedsfaktor**

Markedskoeffisienten tenderer hovedsakelig under 1 for de grønne porteføljene, der 2/8 er signifikant lavere enn 1. For de brune porteføljene har 6/8 pilarer en signifikant høyere volatilitet relativt til markedet. Det er kun de brune GOV-porteføljene som for begge tilbydere tenderer mot å ligge under 1. Resultatene samsvarer altså med kapitalverdimodellens resultater.

## **SMB**

For modellens estimerte størrelsesfaktor observerer vi signifikant negative verdier for 3/4 grønne Refinitiv-porteføljer. At grønne porteføljer er eksponert mot større selskap samsvarer både med hva som ble presentert i deskriptiv statistikk og tidligere forskningsfunn fra Sargis og Wang (2020). Resterende resultater for størrelsesfaktoren har få eller ingen tendenser.

## **HML**

Estimatene for verdifaktoren varierer i stor grad, og det er ingen entydige slutninger å trekke. De grønne porteføljene har signifikante verdifaktorestimater i både positiv og negativ retning. For brune porteføljer konstruert med bakgrunn i Refinitiv sine scorer er det både tendenser og signifikante verdier som vitner om eksponeringsovervekt mot verdiselskap. Det motsatte kan observeres i porteføljene med scorer fra S&P Global der negative fortegn vitner om en overvekt i eksponering mot vekstselskap. Det faktum at regresjonsutfallene varierer i så stor grad for ulike scoretilbydere eksemplifiserer scorene sin subjektive natur (Doyle, 2018).

## **RMW**

Estimatene for lønnsomhetsfaktoren for det amerikanske markedet varierer også i stor grad. Det er få eller ingen klare slutninger å trekke ut ifra resultatene.

## **CMA**

Det er store variasjoner blant de signifikante koeffisientene til investeringsfaktoren (CMA) i USA. Dette gjelder spesielt for de brune porteføljene der 3/4 pilarer er signifikant eksponert mot aggressiv investeringsaktivitet hos Refinitiv. For S&P Global derimot er 3/4 pilarer signifikant eksponert mot konservativ investeringsaktivitet. Igjen ser vi hvordan scoretilbydernes kriterier virker å bidra til inkonsistens for hvilke selskap som blir inkludert i de ulike porteføljene.

## 8. Diskusjon

### 8.1 Anormal avkastning

Det er ikke observert signifikant meravkastning i hverken grønne eller brune porteføljer. Det gjelder for et signifikansnivå på både 10%, 5% og 1%. Funnene er entydige for oppgavens to modeller og aksjemarkeder. Fordelingen av positive og negative verdier er også nokså jevn, da positive alfaer forekommer i 61% av utfallene<sup>12</sup>.

Mangelen på signifikant positive alfaer samsvarer med hypotesen vår om at *uavhengig av ESG-score vil det ikke observeres signifikant meravkastning*. Bakgrunnen for hypotesen var hovedsakelig en nylig publisert forskningsartikkel. Artikkelen konkluderte med at det var en nøytral sammenheng mellom ESG-scores og avkastning i det amerikanske aksjemarkedet i kalenderåret 2020 (Demers et al., 2020). Kalenderåret overlappet med deler av masteroppgavens tidsperiode, og forskningens datagrunnlag overlappet med en av oppgavens to aksjemarkeder. Deler av masteroppgavens formål samsvarte med artikkelens undersøkelser, og lignende funn var derfor naturlig å anta da hypotesen ble utarbeidet. Likevel var det interessant å observere hvordan også oppgavens europeiske porteføljer hadde tilsvarende funn. Grunnen til dette kan skyldes likhetstrekk mellom de to vestlige aksjemarkedene.

Manglende observasjoner av meravkastning kan også komme av oppgavens 18 månedlige datapunkter. Metodisk vil få datapunkter kunne resultere i utfordringer i arbeidet mot presise estimater (Wooldridge, 2013). Bakgrunnen for få datapunkter skyldtes for så vidt oppgavens formål i seg selv da vi ønsket å undersøke sammenhengen mellom selskapers bærekraftsegenskaper, aksjeavkastning og risiko i perioden etter covid-19-utbruddet i mars 2020.

### 8.2 Faktoreksponering

#### 8.2.1 Markedsfaktor

For det amerikanske markedet observerte vi lavere markedsbetaer for grønne enn for brune porteføljer. Dette samsvarer med Nagy et al. (2016) sin forskning der tiltede porteføljer mot høy ESG-score har en lavere volatilitet relativt til markedet. Tabell 8 i deskriptiv statistikk viser en klar sammenheng mellom store selskap og høy ESG-score, og store selskap er gjerne mer stabile og mindre volatile enn små selskap (Caprotti, 2021). Systematiske forskjeller i

---

<sup>12</sup> 39/64



inkluderte selskap i de grønne og brune porteføljene kan dermed være en naturlig forklaring for at de grønne porteføljene med høy ESG-score virker å ha en tydelig lavere volatilitet, enn de brune porteføljene i USA.

Denne sammenhengen ser vi derimot ikke igjen i det europeiske aksjemarkedet. Situasjonen for markedsbetaene er her omvendt, hvor de grønne porteføljene er signifikant mer volatile relativt til både markedet og de brune porteføljene. I første omgang kan dette avvikende funnet sees på som overraskende, men det samsvarer med den deskriptive statistikken for de konstruerte porteføljene i tabell 2. Standardavviket, som angir volatiliteten, for de grønne porteføljene i Europa er 4,69. Dette overgår standardavviket for både benchmark (Stoxx) på 3,99 og de brune porteføljene på 3,92. Det underliggende datagrunnlaget støtter dermed oppunder de observerte markedsbetaene i Europa. Videre vil vi diskutere mulige grunner til at vi observerer de forskjellene vi gjør mellom Europa og USA.

Perioden etter covid-19-utbruddet har vært en turbulent økonomisk periode med økt støy omkring konjunkturrelle forhold. Støy er økonomisk aktivitet som avviker fra underliggende trender, og det kan ha bidratt til å påvirke markedsforholdene i aksjemarkedet. For det første har det vært hyppige renteendringer i amerikanske statsobligasjoner under covid-19 som påvirker volatiliteten i aksjemarkedet (Baldrige & Curry, 2021). Et annet moment er de store statlige, økonomiske krisepakken som skal bidra til å dempe den økonomiske virkningen av koronautbruddet. Slike utbetalinger bidrar eksempelvis til å øke spareraten (SSB, 2021). Sammen med lave rentenivåer påvirker dette aksjemarkedet og volatiliteten deretter.

Disse faktorene påvirker derimot begge aksjemarkedene, og det er derfor vanskelig å konkludere at støyen påvirker markedsfaktorene i Europa annerledes enn i USA. Vi har derfor sett nærmere på det underliggende datagrunnlaget for å prøve å begrunne forskjellene. For å se om det er forskjeller i volatiliteten til selskapene i de ulike sektorene har vi sett nærmere på hvilke sektorer som er inkludert i grønne porteføljer i Europa versus USA.

Figur 1 og 2 i deskriptiv statistikk viser tydelige forskjeller i gjennomsnittlig ESG-score for de ulike sektorene i Europa og USA. Forskning på sykliske sektorer og volatilitet viser at asykliske sektorer har lavere volatilitet enn sykliske sektorer som typisk følger de konjunkturrelle svingningene i større grad (Chisholm et al., 2018). For å analysere variasjonen i volatilitet for de grønne porteføljene i de to ulike aksjemarkedene ser vi det interessant å undersøke om det varierer mellom sykliske og asykliske sektorer blant aksjene med høyest ESG-scores i Europa og USA. Figur 4 viser de tre sektorene med gjennomsnittlig høyest ESG-score for henholdsvis

Europa og USA. Sektorer markert med lyseblått vurderes sykliske, og oransje sektorer vurderes asykliske.

Figur 4: Topp 3-sektorer med høyest gjennomsnittlig ESG-score i Europa og USA

Topp 3 sektorer med høyest gjennomsnittlig ESG-Score			
Europa		USA	
Sektor	ESG - Score	Sektor	ESG - Score
1. Materials	76,69	1. Consumer Staples	71,19
2. Energy	74,45	2. Real Estate	67,72
3. Utilities	74,24	3. Energy	67,70

Lyseblå = Sykliske sektorer,

Oransje = Asykliske sektorer

Blant sektorene med høyest gjennomsnittlig ESG-score for Europa ser vi en overvekt av aksjer innenfor sykliske sektorer som forskning viser at bidrar til økt volatilitet. Det motsatte ser vi derimot for USA, hvor aksjer fra mer asykliske sektorer har gjennomsnittlig høyest ESG-score.

Forskjeller i inkludering av sykliske og asykliske aksjer i porteføljene i Europa og USA kan derfor være en forklaring på forskjellene i volatilitet for de grønne og brune porteføljene. For Europa kan det se ut til at selskap i mer volatile sektorer blir rangert som grønne, og det er derfor naturlig med betaverdier over 1 som indikerer en høyere risiko relativt til markedet.

Et siste moment for markedsfaktoren er hvordan markedsbetaene til GOV skiller seg ut i det amerikanske aksjemarkedet. For de brune porteføljene finner vi en tydelig tendens mot markedsbetaer under 1 for GOV, i motsetning til signifikante betaverdier over 1 for de andre pilarene. Avvikende GOV-koeffisienter er i tråd med funnene til Li og Polychronopoulos (2020), der GOV hadde tydelig avvikende resultater fra de andre pilarene. Det at GOV-resultatene avviker virker altså å være gjennomgående, uavhengig av tilbyder.

Grunnen til de avvikende resultatene kan være pilarenes oppbygning. ENV- og SOC-scoren varierer med industrien selskapene er kategorisert i (Refinitiv, 2021). For GOV-scoren vektet derimot alle industriene likt, men scoren varierer med landet selskapet er fra. Dette gir ulike grunnlag for oppbygningen av scoren, noe som kan føre til lavere korrelasjon med de andre pilarene som vi eksempelvis ser i tabell 5 og 6.

### 8.2.2 Størrelsesfaktor

Eksponeringen til femfaktormodellens størrelsesfaktor (SMB) var signifikant negativ eller nøytral for samtlige av oppgavens grønne porteføljer. Negativ signifikante størrelsesfaktorer vitner om porteføljer med en overvekt av eksponering mot større selskap. Funnene gjaldt både i de amerikanske og europeiske aksjemarkedene, og stemmer overens med Sargis og Wang (2020) sitt funn om sammenhengen mellom høy ESG-score og store selskap. Regresjonsutskriftenes resultater stemmer også med tall presentert i seksjonen for deskriptiv statistikk der gjennomsnittlig markedsverdi var større for selskap med høye ESG-scores (tabell 8).

En undersøkelse utført på 4000 ESG-scores viser tilsvarende sammenheng der større selskap har gjennomsnittlig høyere ESG-score (Doyle, 2018). Spørsmålet er da om denne sammenhengen skyldes en sterkere ESG-tilpasning blant større selskap eller om de større selskapene øker sin ESG-score hovedsakelig grunnet større og flere ressurser til å investere og promotere egne bærekraftsløsninger. Om små selskap blir staffet grunnet sine begrensede ressurser fungerer ESG-rangeringen mot sitt formål om å vurdere bærekraftsrisiko. Dette kan i så fall være med å bidra til å skape skjevheter i utvalget mellom små og store selskap basert på ESG-scores.

### 8.2.3 Lønnsomhetsfaktor

Femfaktormodellens lønnsomhetsfaktor (RMW) for det europeiske markedet er et annet entydig funn vi har gjort. Som beskrevet i analyseseksjonen hadde samtlige grønne porteføljer en signifikant overvekt av eksponering mot selskap med svak eller negativ lønnsomhet relativt til egenkapital. Trenden var med andre ord også uavhengig av scoretilbyder. For det amerikanske markedet var det tendenser til et tilsvarende funn, da samtlige koeffisientestimer var nøytrale eller signifikant negative.

Oppgavens funn om lønnsomhetsfaktoren stemmer ikke overens med tidligere forskning av Sargis og Wang (2020). De konkluderte med at ESG-porteføljer ikke korrelerte med lønnsomhetsfaktoren. Merk likevel at trenden mellom porteføljene og lønnsomhetsfaktoren var betydelig svakere i det amerikanske markedet, som i større grad samsvarer med Sargis og Wang (2020) sine funn om hvordan lønnsomhetsfaktoren ikke korrelerte med deres amerikanske ESG-porteføljer.

### 8.3 ESG

Innledningsvis ble det lagt vekt på scoretilbyderne sin subjektivitet i opprettelsen av ESG-, E-, S- og G-score. Det ble blant annet påpekt hvordan scoretilbydere bruker ulike kriterier i oppbygningen av scorene. Poenget ble eksemplifisert i korrelasjonsmatrisene i tabell 5 og 6 som illustrerer en varierende korrelasjon mellom oppgavens to scoretilbydere. Scorenes subjektivitet kom også tydelig frem i analysen. Vi observerte blant annet at kun 46% av signifikante verdier er signifikant i tilsvarende retning<sup>13</sup> hos begge tilbydere. Dersom scorene fra Refinitiv og S&P Global hadde vært identiske ville andelen naturligvis vært 100%. Vi kan eksempelvis dra frem estimatene til HML-faktoren som varierte for brune, amerikanske porteføljer. Tabell 13 viser hvordan faktorene varierte mellom signifikant positive og signifikant negative verdier for porteføljer konstruert etter ESG-scores fra henholdsvis Refinitiv og S&P Global. Det vitner om betydelig forskjeller i hvilke selskap som er inkludert i de brune porteføljene, som omsider påpeker hvordan Refinitiv og S&P Global scorer selskap ulikt.

---

<sup>13</sup> Med tilsvarende retning menes det at signifikante verdier har samme fortegn for begge tilbydere

## 9. Konklusjon

Masteroppgavens formål var å avdekke sammenhengen mellom ESG-scores og aksjeavkastning, i tillegg til å identifisere tilknyttede risikofaktorer. Vi utarbeidet derfor grønne og brune porteføljer basert på henholdsvis høye og lave ESG-scores. Videre ble perioden etter covid-19-utbruddet valgt for å vurdere i hvilken grad pandemiutviklingen, i kombinasjon med det grønne skiftet, var med å påvirke aksjeavkastning og risikofaktorer for bærekraftige investeringer. Med dette som bakgrunn ble følgende problemstilling utarbeidet:

*Har ESG-, E-, S- og G-score påvirket aksjeavkastning og risikofaktorer i perioden etter covid-19-utbruddet?*

For første del av problemstillingen konkluderer resultatene våre med at porteføljer utarbeidet med henholdsvis høye og lave ESG-scores ikke har gitt anormal risikojustert aksjeavkastning. Resultatene om manglende signifikante alfaverdier er entydige for oppgavens to modeller og aksjemarkeder. Konklusjonen er i samsvar med vår hypotese om at det ikke vil observeres signifikant meravkastning for porteføljer med henholdsvis høye og lave ESG-scores. Likevel kan dette skyldes den korte tidsperioden analysen baseres på. I fremtiden vil det derfor være interessant å undersøke problematikken nærmere som følge av at antall månedlige observasjoner siden mars 2020 vil øke.

Andre del av problemstillingen omhandler risikofaktorenes sammenheng med ESG-score. Forskjellen i koeffisientestimatene til markedsfaktoren mellom Europa og USA var et av oppgavens klareste funn. De grønne porteføljene i USA hadde tydelig lavere markedsbeta relativt til både benchmark og de mer volatile brune porteføljene. Motsatt tendens fant vi derimot for Europa der de brune porteføljene hadde signifikant lavere markedsbeta relativt til både benchmark og de grønne porteføljene. For de to ulike benchmarkene er det naturlig at Stoxx har lavere volatilitet enn S&P som følge av et mer diversifisert markedsgrunnlag i det europeiske aksjemarkedet. Forskjellen i volatiliteten i de grønne og brune porteføljene mellom aksjemarkedene er derimot mer overraskende. Dette kan skyldes både støy i markedet grunnet en turbulent økonomisk periode i etterkant av covid-19 utbruddet, i tillegg til forskjeller i ESG-score for de ulike sektorene i Europa og USA. En mer inngående analyse av funnene for markedsbetaen i Europa for den aktuelle tidsperioden vil likevel være interessant for videre forskning.

Blant de resterende risikofaktorene i femfaktormodellen finner vi i gjennomgående signifikante verdier for størrelsesfaktoren (SMB) og lønnsomhetsfaktoren (RMW). I begge markedene konkluderer vi med at de grønne porteføljene er eksponert mot store selskap, samtidig som de brune porteføljene er eksponert mot små. For RMW-faktoren viser samtlige av de grønne porteføljene i det europeiske markedet en signifikant eksponering mot selskap med svak eller negativ profitt relativ til egenkapital. Tilsvarende funn finner vi derimot ikke for det amerikanske markedet, og vi konkluderer med at det er en forskjell i faktoreksponeringen markedene imellom.

I vår oppgave ser vi tidvis klare forskjeller i koeffisientestimatene mellom Refinitiv og S&P Global. Det gjelder blant annet for CMA- og HML-faktorene som på tvers av tilbyder gir avvikende estimater. Det å inkludere kun to tilbydere i oppgaven vår kan også ha vært avgjørende for avvikende funn opp mot tidligere forskning. Mangel på korrelasjon mellom de ulike tilbydere virker å kunne føre til ulike konklusjoner basert på bruken av forskjellige tilbydere. Utfordringen ved bruk av ESG-data fra ulike tilbydere er mangel på en felles rapporteringsstandard for bærekraft. Tilbydere bestemmer selv hvilke bærekraftsforhold de anser som vesentlig for investeringsformålet. Dette bidrar til å skape støy for investorene som bruker ESG-score i sin investeringsstrategi. Mangelen på et felles rapporteringssystem på tvers av markedet fører dermed til at vi kan konkludere med at investorer bør være varsomme i bruken av ESG-scores fra et fåtall tilbydere. Problematikken gjelder særlig scoren for selskapsstyring (GOV).

Avslutningsvis konkluderer vi med at en investor kan ta hensyn til selskapers bærekraftsegenskaper basert på ESG-scores fra våre to tilbydere, uten at det påvirker risikojustert aksjeavkastning. Det er likevel verdt å merke seg at bærekraftsegenskapene vil kunne påvirke investeringens risikofaktorer.

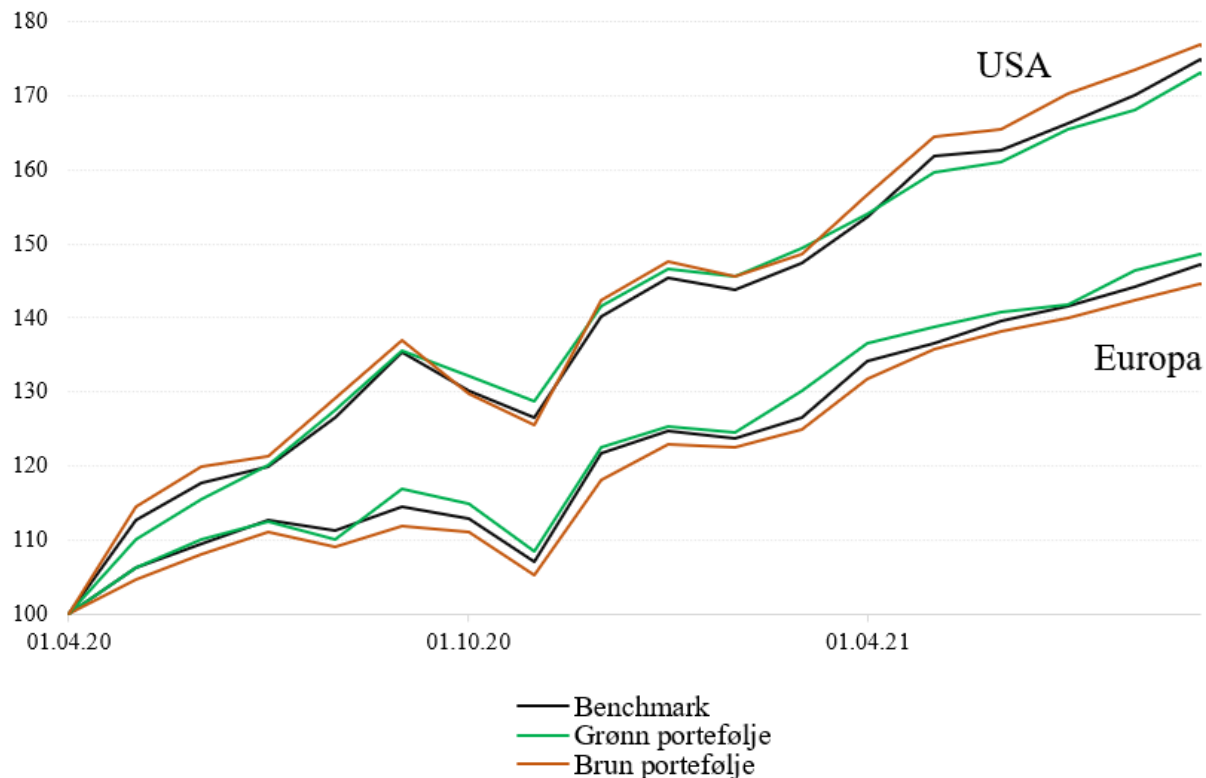
## Appendiks

Tabell 14: Inkluderte land i Fama-French Utviklede markeder, Stoxx og S&P500

Land	Utviklede markeder	Stoxx 600 Europe	S&P500
Belgia	✓	✓	
Danmark	✓	✓	
Finland	✓	✓	
Frankrike	✓	✓	
Irland	✓	✓	
Italia	✓	✓	
Luxemburg		✓	
Nedeland	✓	✓	
Norge	✓	✓	
Polen		✓	
Portugal	✓	✓	
Spania	✓	✓	
Storbritannia	✓	✓	
Sveits	✓	✓	
Sverige	✓	✓	
Tyskland	✓	✓	
USA	✓		✓
Østerrike	✓	✓	

Tabellen presenterer markedene som er inkludert i (1) konstruksjonen av Fama-French sine risikofaktorer, (2) Stoxx 600 Europe og (3) S&P500.

Figur 5: Porteføljeindekser for Stoxx, S&P500 og de konstruerte grønne og brune porteføljene i Europa og USA



Avkastningsutvikling for Stoxx, S&P500 og de konstruerte grønne og brune porteføljene i Europa og USA. Startdato er 01.04.2020 og sluttdato er 30.09.2021.

Tabell 15: Breusch-Pagan-test av heteroskedastisitet

TEST AV HETEROSKEDASTISITET								
Grønne porteføljer					Brune Porteføljer			
CAPM					FF5F			
CAPM					FF5F			
	USA	Europa	USA	Europa	USA	Europa	USA	Europa
Refinitiv	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi
ESG	0,6918	0,7687	0,4317	0,7780	0,6946	0,8269	0,7035	0,4176
ENV	0,9327	0,1336	0,8659	0,4905	0,6581	0,9515	0,9830	0,3362
SOC	0,2003	0,1301	0,5174	0,8974	0,1692	0,8548	0,1538	0,3259
GOV	0,0652	0,5407	0,2561	0,7024	0,4238	0,7155	0,2396	0,1564
<b>S&amp;P Global</b>								
ESG	0,9741	0,7142	0,7536	0,9851	0,5009	0,4352	0,0791	0,4927
ENV	0,0957	0,3799	0,5615	0,9290	0,3329	0,7596	0,7696	0,5412
SOC	0,9922	0,4765	0,5714	0,8754	0,0823	0,6726	0,5791	0,5636
GOV	0,6039	0,7403	0,5786	0,9949	0,6354	0,6118	0,0763	0,3896

Tabellen viser resultatene for Breusch-Pagan-testen kjørt på hver regresjon. Formålet med testen er å identifisere tilfeller av heteroskedastisitet. Nullhypotesen for testen er homoskedastisitet. For hver regresjon er p-verdien for testen ført inn i tabellen over. Signifikansnivået er satt til 5%. En signifikant lav p-verdi angir at vi har tilfeller av heteroskedastisitet. Som vi observerer i tabellen, er det ingen problemer med heteroskedastisitet.

Tabell 16: Breauch-Godfrey-test av autokorrelasjon

TEST AV AUTOKORRELASJON								
Grønne porteføljer					Brune Porteføljer			
CAPM					FF5F			
CAPM					FF5F			
	USA	Europa	USA	Europa	USA	Europa	USA	Europa
Refinitiv	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi
ESG	0,4398	0,1634	0,1918	0,9636	0,1864	0,1250	0,0748	0,9866
ENV	0,2228	0,2841	0,1015	0,4180	0,1781	0,5062	0,1227	0,1032
SOC	0,1432	0,2630	0,5174	0,7488	0,8136	0,2956	0,1538	0,3670
GOV	0,2707	0,4173	0,8248	0,6093	0,2439	0,0806	0,5060	0,2799
<b>S&amp;P Global</b>								
ESG	0,8675	0,2578	0,5953	0,0810	0,4058	0,2390	0,9011	0,2197
ENV	0,2445	0,5074	0,2924	0,1479	0,2860	0,8818	0,3078	0,2064
SOC	0,9210	0,3069	0,5280	0,2363	0,2913	0,1745	0,1782	0,1019
GOV	0,8557	0,2762	0,7651	0,1332	0,6732	0,1734	0,8783	0,0585

Tabellen viser resultatene for Breauch-Godfrey-testen som er kjørt på hver regresjon. Testen identifiserer tilfeller av autokorrelasjon. Nullhypotesen for testen er at det er ingen autokorrelasjon. For hver regresjon er p-verdien for testen ført inn i tabellen over. En signifikant lav p-verdi angir dermed at vi har problemer med autokorrelasjon. Signifikansnivået er satt til 5%. Som tabellen viser har vi ingen p-verdier som tilsier at det er tilfeller av autokorrelasjon. Merk at vi har kjørt Cochrane-Orcut-estimering på et mindretall av regresjonene for å oppnå dette.



Tabell 17: Utvidet Dickey-Fuller-test for stasjonaritet

TEST AV STASJONARITET				
	Grønn portefølje		Brun portefølje	
	USA	Europa	USA	Europa
Refinitiv	P-verdi	P-verdi	P-verdi	P-verdi
ESG	0,01	0,01	0,01	0,01
ENV	0,01	0,01	0,01	0,01
SOC	0,01	0,01	0,01	0,01
GOV	0,01	0,01	0,01	0,01
S&P Global				
ESG	0,01	0,01	0,01	0,01
ENV	0,01	0,01	0,01	0,01
SOC	0,01	0,01	0,01	0,01
GOV	0,01	0,01	0,01	0,01

Parametere	P-verdi
EURO600RF	0,01
SP500RF	0,01
SMB	0,01
HML	0,01
RMW	0,02
CMA	0,01

Tabellen viser resultatene for utvidet Dickey-Fuller test for stasjonaritet. Nullhypotesen er at vi blant annet ikke har stasjonaritet. Utskriftene viser signifikant lave p-verdier som resulterer i at vi forkaster nullhypotesen om ikke-stasjonaritet. Variablene kan derfor anses å være stasjonære, og kan med rette brukes i en lineær regresjon. Merk at dette er resultatene etter å ha regnet ut variablenes første differanse. Les mer om utregningene i oppgavens methodedel, seksjon 6.2.3. Signifikansnivået er satt til 5%. Merk også at p-verdier  $\leq 0.01$  er satt til 0.01.

## Litteraturliste

- Amel-Zadeh, A., & Serafeim, G. (2018). Why and How Investors Use ESG Information: Evidence from a Global Survey. *Financial Analysts Journal*, 2018, Volume 74 Issue 3, 87-103. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2925310>
- Baldrige, R., & Curry, B. (2021, Mai 7). *Understanding The 10-Year Treasury Yield*. Hentet fra Forbes: <https://www.forbes.com/advisor/investing/10-year-treasury-yield/>
- Berg, F., Fabisik, K., & Sautner, Z. (2021). Rewriting History II: The (Un)Predictable Past of ESG Ratings. *Finance Working Paper N° 708/2020*. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3722087>
- Berg, F., Kölbel, J., & Rigobon, R. (2020). Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. *MIT Sloan School Working Paper*. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3438533>
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Branch, M., Goldberg, L., & Hand, P. (2021). *A Guide to ESG Portfolio Construction*. Aperio. Hentet fra <https://missioninvestors.org/sites/default/files/resources/Download%20the%20Guide.pdf>
- Caprotti, M. (2021, September 9). *3 eiendeler som kan være mer risikable enn du tror*. Hentet fra Morningstar: <https://www.morningstar.no/no/news/214977/3-eiendeler-som-kan-v%C3%A6re-mer-risikable-enn-du-tror.aspx>
- Chisholm, D., Biagini, R., Baiocchi, P., & Peixotto, C. (2018). *Sectors Are Shifting: The Impact of the New GICS Framework*. FMR LLC. Hentet fra [https://www.fidelity.com/bin-public/060\\_www\\_fidelity\\_com/documents/fidelity/sectors-are-shifting\\_fidelity.pdf](https://www.fidelity.com/bin-public/060_www_fidelity_com/documents/fidelity/sectors-are-shifting_fidelity.pdf)
- Demers, E., Hendrikse, J., Joos, P., & Lev, B. (2020). ESG Didn't Immunize Stocks During the COVID-19 Crisis, But Investments in Intangible Assets Did. *Journal of Business Finance & Accounting*, 48, 433-462. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/jbfa.12523>
- Ding, W., Levine, R., Lin, C., & Xie, W. (2020). Corporate Immunity to the COVID-19 Pandemic. *Journal of Financial Economics (JFE)*, Forthcoming. Hentet fra [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3578585](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3578585)

- Douglas, E., Holt, T. V., & Whelan, T. (2017). Responsible Investing: Guide to ESG Data Providers and Relevant Trends. *Journal of Environmental Investing* 8, no 1 (2017).
- Doyle, T. M. (2018). *Ratings That Don't Rate*. Washington: American Council for Capital Formation. Hentet fra [https://accfcorgov.org/wp-content/uploads/2018/07/ACCF\\_RatingsESGReport.pdf](https://accfcorgov.org/wp-content/uploads/2018/07/ACCF_RatingsESGReport.pdf)
- Duren, E. V., Plantinga, A., & Scholtens, B. (2015). ESG Integration and the Investment Management Process: Fundamental Investing Reinvented. *Journal of Business Ethics*, 138, 525-533.
- Eikon, T. R. (2017). *Thomson Reuters ESG Scores*. Thomson Reuters Eikon. Hentet fra [https://www.esade.edu/itemsweb/biblioteca/bbdd/inbdd/archivos/Thomson\\_Reuters\\_ESG\\_Scores.pdf](https://www.esade.edu/itemsweb/biblioteca/bbdd/inbdd/archivos/Thomson_Reuters_ESG_Scores.pdf)
- Fama, E. F. (1976). *Foundations of Finance*. New York: Basic Books, Inc., Publishers. Hentet fra [https://altexploit.files.wordpress.com/2017/09/eugene-f-fama-foundations-of-finance\\_-portfolio-decisions-and-securities-prices-1976-06-1976.pdf](https://altexploit.files.wordpress.com/2017/09/eugene-f-fama-foundations-of-finance_-portfolio-decisions-and-securities-prices-1976-06-1976.pdf)
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2014a). *A Five-Factor Asset Pricing Model*. Fama-Miller Working Paper. doi:<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2287202>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2014b). *What does it mean to say HML is redundant*. Hentet fra Fama/French Forum: <https://famafrench.dimensional.com/questions-answers/qa-what-does-it-mean-to-say-hml-is-redundant.aspx>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 1-22.
- French, K. R. (2021). *Kenneth R. French*. Hentet fra Description of Fama/French 5 Factors for Developed Markets: [https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data\\_Library/f\\_5developed.html](https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f_5developed.html)
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 2015, Vol. 5, No. 4, <http://dx.doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>, 210-233.

- Leuz, C., & Wysocki, P. D. (2016). The Economics of Disclosure and Financial Reporting Regulation: Evidence and Suggestions for Future Research. *Journal of Accounting Research*, 525-623.
- Li, F., & Polychronopoulos, A. (2020). *What a Difference an ESG Ratings Provider Makes!* Research Affiliates, LLC.
- Li, Y. (2020, Mars 23). *This was the fastest 30% sell-off ever, exceeding the pace of declines during the Great Depression*. Hentet fra cnbc.com: <https://www.cnbc.com/2020/03/23/this-was-the-fastest-30percent-stock-market-decline-ever.html>
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The journal of Finance*, 587-615. Hentet fra <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1965.tb02930.x>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The journal of Finance*, 77-91. Hentet fra <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 768-783.
- MSCI. (2021). *What is ESG: msci.com*. Hentet fra msci.com: <https://www.msci.com/esg-101-what-is-esg/evolution-of-esg-investing>
- Nagy, Z., Kassam, A., & Lee, L.-E. (2016). Can ESG Add Alpha? An Analysis of ESG Tilt and Momentum Strategies. *The Journal of Investing Summer 2016*, 25 (2), 113-124. doi:<https://doi.org/10.3905/joi.2016.25.2.113>
- Novy-Marx, R. (2013). The other side of value: The gross profitability premium. *Journal of Financial Economics*, 1-28.
- Oslo Børs ASA. (2015). *Aksjer for alle - En håndbok*. Oslo: Oslo Børs ASA. Hentet fra <https://aksjenorge.no/aksjesparing/hvordan-investere-i-aksjer/aksjer-for-alle/>
- Refinitiv. (2021). *Environmental, Social and Governance Scores from Refinitiv*. Refinitiv. Hentet fra [https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en\\_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf](https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf)
- S&PGlobal. (2021). *Dataset: SPglobal*. Hentet fra SPglobal: [https://www.marketplace.spglobal.com/en/datasets/s-p-global-esg-scores-\(171\)](https://www.marketplace.spglobal.com/en/datasets/s-p-global-esg-scores-(171))

- Sargis, M., & Wang, P. (2020). Better Minus Worse: Evaluating ESG Effects on Risk and Return. *Morningstar Quantitative Research*, 1-15.
- Serafeim, G. (2021). ESG: Hyperboles and Reality. *Harvard Business School Research Paper Series Working Paper*, 22-31. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3966695>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 425-442. Hentet fra <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- SSB. (2021). *Ssb: Endret spreadferd under pandemien*. Hentet fra [ssb.no: https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/finansregnskap/artikler/endret-spreadferd-under-pandemien](https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/finansregnskap/artikler/endret-spreadferd-under-pandemien)
- SSEI. (2021). *About us: Sseinitiative*. Hentet fra Sseinitiative: <https://sseinitiative.org/about/>
- The Global Impact. (2004). *Who Cares Wins - Connecting financial markets to a changing world*. United Nations Department of Public Information.
- Titman, S., Xie, F., & Wei, J. K. (2004). Capital Investments and Stock Returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 677-700.
- Treasury, U. D. (2021). *Resource Center: U.S Department of the Treasury*. Hentet fra U.S Department of the treasury: <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/pages/TextView.aspx?data=billrates&fbclid=IwAR1oo0BCqapfv7RIMtH1fIQ-Mf8ma5YlJ0s7iD5W4RUMgbOMuPeQxJWtJ14>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics - A Modern Approach* (5th. utg.). Cengage Learning.
- World Health Organization. (2021). *Listings of WHO's response to COVID-19*. Hentet fra [who.int: https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline](https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline)
- Yardeni, E., & Abbott, J. (2021). *Stock Market Briefing: FAANGMs*. Yardeni Research, Inc. Hentet fra <https://www.yardeni.com/pub/faangms.pdf>