

ESG-scores som investeringsparameter

Anvendelsen af ESG-scores og sektor i investeringsstrategier på det amerikanske aktiemarked i perioden 2011-2020.

Kandidatafhandling

Finansiering og Regnskab (Cand.merc.FIR) – Copenhagen Business School

Specialekontrakt:

18160

Skrevet af:

Emil Hyllested Petersen – 110074

Jakob Brokholm Nielsen – 109805

Dato for aflevering:

17/05/2021

Vejleder:

Lars Sønnich Pørksen

Antal anslag og sider:

240.720 anslag

117 sider

Abstract

This academic paper is investigating the effects of ESG-scores, sector and ESG-provider in factor investments and how the evolvement of ESG as a concept has affected its validity. The term social responsibility has been around for ages and has been discussed since the creation of the bible. The focus on ESG is however fairly new within investments, which means the current academic literature is still evolving. Research has concluded that there are arguments for and against using ESG as an investment criterion. Some believes that ESG can be used to adjust the risk on a portfolio, while other argues that high rated ESG-stocks are overvalued. This paper will try to contribute to covering this gap in the literature, by reviewing existing literature and deriving what is the best practice when using ESG as an investment criterion and by devolving its own investment strategy.

The first analysis of the portfolios constructs high and low portfolios using only ESG, E, S and G-scores and indicates that it is not possible to generate a significant alpha by investing in stocks with e.g., the 10% highest and lowest scores. Furthermore, it indicates that by creating a long/short strategy between the two portfolios, in three out of four cases it generates a beta neutral portfolio, but not a positive alpha, hence it is not possible to use it as a risk factor in the Fama French multifactor-model. The second part of the analysis confirms what the literature review concluded - that sector has an effect on the generated alpha in the portfolios. The third part of the analysis concludes that when using sector in combination with ESG-scores it is possible to optimize the alpha and overall performance on all portfolios except ESG(L). The fourth part of the analysis indicates that there are no statistical differences between the portfolios using different ESG-data providers. They are however not completely the same but show the same overall trends.

The overall conclusion of this paper is split in three, i) L-portfolios are outperforming H-portfolios on both alpha and geometric return. ii) H-portfolios have a lower standard deviation resulting in a higher Sharp Ratio; hence ESG-scores can be used to modify the risk. iii) There are no statistically significant differences between the two ESG-data providers.

Indholdsfortegnelse

ABSTRACT.....	1
1. INDLEDNING	5
1.1 PROBLEMFELT.....	5
1.2 PROBLEMFORMULERING.....	6
1.3 AFGRÆNSNING.....	7
1.4 AFHANDLINGENS OPBYGNING	9
1.4.1 VÆSENTLIGE BEGREBER	11
2. INTRODUKTION AF ESG	12
2.1 ESG I EN HISTORISK KONTEKST	12
2.1.1 FØRSTE FASE - ROOTS	12
2.1.2 ANDEN FASE - DEVELOPMENT.....	13
2.1.3 TREDJE FASE – TRANSITION	13
2.1.4 FJERDE FASE – EXPANSION	14
2.1.5 FEMTE FASE – MAINSTREAMING	14
2.2 FORSKELLIGE GENERATIONER AF BÆREDYGTIGE INVESTERINGSSTRATEGIER	15
2.2.1 AVOIDANCE	15
2.2.2 INCLUSION	15
2.2.3 RELATIVE SELECTION	16
2.2.4 ENGAGEMENT.....	16
2.2.5 INTEGRATION.....	16
2.3 ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE (ESG)	16
2.3.1 ENVIRONMENTAL (E)	17
2.3.2 SOCIAL (S).....	17
2.3.3 GOVERNANCE (G)	18
3. TEORI.....	18
3.1 ESG-UDBYDERE.....	19
3.1.1 STANDARD SETTERS	19
3.1.2 DATA AGGREGATORS	19
3.1.3 RATING AGENCIES.....	20
3.1.4 SPECIALIZED DATA PROVIDERS	20
3.2 BLOOMBERG & THOMSON REUTERS	20
3.2.1 BLOOMBERG.....	21
3.2.2 THOMSON REUTERS.....	21
3.3 FORSKEL PÅ ESG-DATAUDBYDERE.....	23
3.4 MARKOWITZ PORTEFØLJETEORI.....	24
3.5 FAMA FRENCH TRE-FAKTORMODEL	26
3.6 FAMA FRENCH FEM-FAKTORMODEL.....	27

3.7	CARHARTS MOMENTUMFAKTOR	27
3.8	PERFORMANCEMÅL.....	28
3.8.1	ALPHA	28
3.8.2	GEOMETRISK GENNEMSNIT (AFKAST)	28
3.8.3	STANDARDAFVIGELSE	29
3.8.4	SHARPE RATIO	29
3.8.5	DOWNWARD DEVIATION & SORTINO RATIO	29
4.	<u>LITERATURE REVIEW – HVORDAN PÅVIRKER ESG FINANSIEL PERFORMANCE?.....</u>	30
4.1	METODISKE OVERVEJELSER TIL LITERATURE REVIEW	30
4.1.1	SCREENING AF ARTIKLER	31
4.2	LITERATURE REVIEW	32
4.2.1	PEDERSEN, FITZGIBBONS, & POMORSKI - RESPONSIBLE INVESTING: THE ESG EFFICIENT FRONTIER	32
4.2.2	STATMAN & GLUSHKOV - THE WAGES OF SOCIAL RESPONSIBILITY	33
4.2.3	KEMPF & OSTHOFF – THE EFFECT OF SOCIALLY RESPONSIBLE INVESTING ON FINANCIAL PERFORMANCE.....	33
4.2.4	BORGERS, DERWALL, KOEDIJK & TER HORST – STAKEHOLDER RELATIONS AND STOCK RETURNS.....	34
4.2.5	NYKREDIT ASSET MANAGEMENT - ESG A NEW EQUITY FACTOR?	34
4.2.6	LODBERG, NIELSEN & ZOBBE - BÆREDYGTIGHED I KRISEPERIODER	35
4.2.7	MERTON – A SIMPLE MODEL OF CAPITAL MARKET EQUILIBRIUM WITH INCOMPLETE INFORMATION	36
4.2.8	AUER & SCHUMACHER - DO SOCIALLY (I)RESPONSIBLE INVESTMENTS PAY?	36
4.2.9	IS ESG AN EQUITY FACTOR OR JUST AN INVESTMENT GUIDE?	37
4.2.10	ESG: WHAT’S UNDER THE HOOD?	37
4.2.11	THE WAGES OF SOCIAL RESPONSIBILITY – WHERE ARE THEY?	38
4.3	BEST PRACTICE	39
5.	<u>DATA OG METODE.....</u>	39
5.1.1	VIDENSKABSTEORETISKE OVERVEJELSER	40
5.2	DATA.....	41
5.2.1	DATABESKRIVELSE	41
5.2.2	DATAFILTRERING	45
5.2.3	BIAS I DATA	47
5.3	TEST AF DATA	50
5.3.1	ESG BASISPORTEFØLJER.....	51
5.3.2	E-BASISPORTEFØLJER	54
5.3.3	S-BASISPORTEFØLJER.....	55
5.3.4	G-BASISPORTEFØLJER	56
5.3.5	SEKTORPORTEFØLJER OG THOMSON REUTERS PORTEFØLJER	57
5.3.6	VALG AF FAKTORER	58
5.4	METODE.....	61
5.4.1	PORTEFØLJEGENERERING OG OPTIMERING	61
5.4.2	IN-SAMPLE & OUT-OF-SAMPLE	62
5.4.3	STATISTISK SIGNIFIKANS	62
6.	<u>ANALYSE</u>	63
6.1	ANALYSE AF ESG	64
6.1.1	ESG(H)	64

6.1.2	ESG(L).....	66
6.1.3	ESG(GMB).....	66
6.2	ANALYSE AF E, S OG G	67
6.2.1	ANALYSE AF E	67
6.2.2	ANALYSE AF S	70
6.2.3	ANALYSE AF G.....	72
6.2.4	DELKONKLUSION	74
6.3	TEST AF MODELFORUDSÆTNINGER	76
6.4	ANALYSE AF SEKTOR-ESG	78
6.5	ANALYSE AF SEKTOR-E, S OG G	80
6.6	DELKONKLUSION	87
6.7	OPTIMERING AF PORTEFØLJER.....	88
6.7.1	ESG OPTIMEREDE PORTEFØLJER.....	92
6.7.2	E OPTIMEREDE PORTEFØLJER	94
6.7.3	S OPTIMEREDE PORTEFØLJER	96
6.7.4	G OPTIMEREDE PORTEFØLJER.....	98
6.7.5	ANALYSE AF OPTIMEREDE PORTEFØLJER PÅ THOMSON REUTERS DATA.....	105
6.8	SAMMENLIGNING AF RESULTATER MED EKSISTERENDE LITTERATUR.....	109
6.9	DELKONKLUSION	111
7.	<u>DISKUSSION</u>	<u>113</u>
8.	<u>KONKLUSION.....</u>	<u>118</u>
	<u>LITTERATURLISTE</u>	<u>121</u>
9.	<u>BILAG</u>	<u>128</u>
	BILAG 1 – LITERATURE REVIEW	128
	BILAG 2 – CMA-KOEFFICIENTER	129
	BILAG 3 – BENCHMARK PORTEFØLJER	129
	BILAG 4 – OVERSIGT OVER AKTIER OG SEKTOR.....	130
	BILAG 5 – ESG-SEKTORPORTEFØLJER – TEST AF MODELANTAGELSER.....	130
	BILAG 6 – E-SEKTORPORTEFØLJER – TEST AF MODELANTAGELSER.....	133
	BILAG 7 – S-SEKTORPORTEFØLJER – TEST AF MODELANTAGELSER.....	137
	BILAG 8 – G-SEKTORPORTEFØLJER – TEST AF MODELANTAGELSER	141
	BILAG 9 – OPTIMEREDE PORTEFØLJER – TEST AF MODELANTAGELSER.....	144
	BILAG 10 – THOMSON REUTERS – TEST AF MODELANTAGELSER.....	146
	BILAG 11 – OUT-OF-SAMPLE TEST – THOMSON REUTERS PORTEFØLJER.....	147
	BILAG 12 – AFHANDLINGENS UDREGNINGER.....	148
	BILAG 13 – PORTEFØLJEDANNELSER	148

1. Indledning

ESG-investering er indenfor de seneste årtier blevet mere udbredt blandt private og professionelle investorer. Siden dets indtog på kapitalmarkederne er det blevet flittigt undersøgt, hvorvidt det kan svare sig for investorerne at konstruere deres porteføljer med udgangspunkt i de højt ratede ESG-selskaber (Rabener, 2020). Derudover er der en række artikler, der forholder sig kritisk til de respektive udbyderes ESG-scores og metodikken bag, hvordan hhv. E, S og G-parametrene opgøres, som i flere tilfælde afviger markant imellem udbyderne. Derfor stilles der spørgsmålstegn ved, om det overhovedet er muligt at kvantificere ESG-begrebet. Tendensen i den nuværende litteratur er, at når ESG anvendes som investeringskriterie, er det vanskeligt at konstruere porteføljer, der outperformer det generelle marked. Dette kan bl.a. være forårsaget af den enorme efterspørgsel på bæredygtige aktier, der driver priserne op (Pedersen, Fitzgibbons, & Pomorski, 2020). Siden ESG-begrebets introduktion har praksis været at screene aktier, der er en del af de klassiske sin-industrier ud af de konstruerede porteføljer. Dette kan dog lede til, at der i porteføljekonstruktionen elimineres en potentiel positiv diversifikationseffekt samt en positiv effekt på alpha, da litteraturen argumenterer for, at sin-industriene generelt har outperformat markedet (Merton, 1987). Dette har imidlertid rejst spørgsmålet om, hvorvidt sektor sammen med ESG-scores kan anvendes som inputparametre til at konstruere optimale porteføljer. Samt om disse porteføljer er i stand til i) at outperforme det generelle marked og ii) outperforme porteføljer konstrueret udelukkende på baggrund af høje og lave ESG-scores.

På baggrund af den nuværende empiri på området er det forventningen, at ESG-effekten bør være retmæssigt prissat i de enkelte aktier, og at det dermed ikke er muligt at generere et positivt alpha ved at konstruere porteføljer baseret på hverken de højest- eller lavest ratede ESG-aktier. Omvendt er det vanskeligt på forhånd at vurdere, om screening af enkelte sektorer kan gøre det muligt at optimere porteføljerne, da netop denne problemstilling ikke i udbredt grad er behandlet i den nuværende litteratur. Uafhængigt af konklusionerne i den nuværende litteratur er spørgsmålet om validiteten af ESG som begreb igennem årene er blevet forringet, og dermed om ESG-scores er retvisende at anvende som investeringskriterie?

1.1 Problemfelt

ESG som investeringskriterie har været bredt undersøgt de seneste år og er blevet en fast del af de analytiske overvejelser i en investeringsproces. Det er dog denne afhandlings opfattelse, at konklusionerne i litteraturen er tvetydige, og der er ikke nogen klare indikationer på, hvor stor effekt ESG-

scores har på det overnormale afkast. På baggrund af netop dette er det interessant at undersøge, om det over en længere tidsperiode er muligt at generere et positivt signifikant alpha ved at investere i virksomheder, der er højt ratede indenfor de enkelte ESG-parametre. Derudover har der over de seneste år været rejst flere kritikpunkter mod de respektive udbydere af scores, da det ofte kan lede til vidt forskellige konklusioner afhængigt af hvilken udbyder, der anvendes (Berg, Koelbel, & Rigobon, 2020). Dette understøttes af en analyse fremsat af Research Affiliates. De konkluderer, at der i perioden 2010-2018 i to brede aktieindeks i hhv. USA og Europa er en korrelation mellem to ESG-udbydere på hhv. 0,8 og 0,35. Dette sætter i høj grad spørgsmålstegn ved pålideligheden og validiteten af de forskellige udbydere (Li & Polychronopoulos, 2020).

Lige såvel som valget af udbyder kan have indvirkning på konklusionen om, hvorvidt en aktiv ESG-investeringsstrategi kan svare sig, så er der i den generelle empiri stor forskel på, om der tages højde for sektor. Hvorvidt sektor har en signifikant indvirkning på afkastet på en ESG-strategi, bliver behandlet af flere forskere. Bl.a. i artiklen *"Can ESG add Alpha"* af Nagy, Kassam & Lee (2015) hvor det undersøges om porteføljer med udgangspunkt i sektorerne *"Naturals, Energy, Utilities, Financials og Health Care"*, kan generere et positivt signifikant alpha. Her kommer de frem til, at enkelte sektorer leverer et markant input til det genererede alpha, nogle i form af positiv indvirkning, mens andre sektorer bidrager negativt (Nagy, Kassam, & Lee, 2015). Udover denne artikel er sektors indvirkning på porteføljekonstruktion ikke bredt undersøgt. Det er derfor denne afhandlings formål at bidrage til området, ved en nærmere undersøgelse af netop dette på det amerikanske aktiemarked.

Med udgangspunkt i ovenstående problemfelt, vil der i denne afhandling derfor blive foretaget en dybdegående analyse af ESG som investeringskriterie, hvor det ønskes at finde frem til sektors effekt på porteføljegenereringen, samt hvor stor forskel der reelt er på udbyderne af de respektive ratings. Det er dermed ambitionen, at denne afhandling vil bidrage til nogle af de mindre udforskede områder inden for ESG-investeringer.

1.2 Problemformulering

Afhandlingen ønsker at undersøge, om det er muligt at generere et signifikant positivt alpha ved at anvende ESG-scores som investeringskriterie. Dette vil blive undersøgt ved at danne porteføljer på baggrund af højt- og lavt ratede aktier samt en strategi, hvor investoren går langt i de højt-ratede aktier og kort i de lavt-ratede aktier. Derudover ønskes det at finde ud af, om den overordnede performance på parameterniveau kan forklares af enkelte sektorer, eller om sektorer kan bruges til at

optimere porteføljerne. Slutteligt ønskes det undersøgt, om konklusionerne ændres såfremt ESG-data fra en anden udbyder anvendes.

Spørgsmålet som afhandlingen forsøger at besvare er:

Med udgangspunkt i ESG-scores i perioden 2010-2018 i USA, hvordan sammensættes en optimal investeringsstrategi på baggrund af sektor, og hvad er relevansen af ESG som investeringskriterie?

Spørgsmålet vil blive besvaret vha. af følgende underspørgsmål:

- *Hvordan har ESG-begrebet udviklet sig over tid?*
- *Hvordan har performance på ESG-basisporteføljerne været i perioden 2010-2018?*
- *Med udgangspunkt i ESG-scores, hvilken betydning har sektor for porteføljekonstruktionen?*
- *Hvordan performer de optimerede ESG-porteføljer i forhold til ESG-basisporteføljerne?*
- *Hvilken betydning har valget af ESG-udbyder for investeringsstrategierne?*

1.3 Afgrænsning

For at sikre, at der igennem afhandlingen foretages dybdegående analyser indenfor de rette områder, er det vigtigt at afgrænse undersøgelsesområdet, da der er mange forskellige aspekter af ESG som investeringskriterie, der kunne have været inddraget.

Afhandlingen tager udelukkende udgangspunkt i det amerikanske aktiemarked. Dette betyder, at der ikke bliver testet for, hvorvidt ESG-scores har forklaringskraft i Europa eller indenfor andre geografiske områder. Afhandlingen anvender Russel 3000 indekset som markedsinput, som er en sammensætning af Russel 1000 og Russel 2000 indekset, hvorfor der muligvis kan være en overvægt af small og mid cap aktier i data (Coffey, 2020). Det er dog ikke afhandlingens formål at segmentere på størrelse, hvorfor der ikke vil blive undersøgt, om det potentielt kan have en effekt på konklusionerne. Data for Russell 3000 er indsamlet pr. januar 2021, hvor 3.000 virksomheder var en del af indekset. Da indsamlingen af data ikke er foretaget for hvert år af analyseperioden, vil antallet af aktier i datagrundlaget ikke være konstant 3.000, men derimod variere. Hvad dette kan have af betydning for de senere konklusioner, behandles særskilt i data- og metodeafsnittet.

I forhold til rebalancering af porteføljerne understreges det at afhandlingen ikke tager højde for transaktionsomkostninger. Dette skyldes, at fokus er på at isolere en eventuel effekt ved at investere efter ESG-scores. Her ville transaktionsomkostninger kunne skabe støj i resultaterne. Yderligere bliver der ikke taget højde for skat i tilfælde af, at der er genereret en gevinst på en portefølje, hvilket

igen skyldes, at afhandlingen ikke ønsker at skabe unødigt støj i resultaterne. Afhandlingen er afgrænset til at undersøge perioden 2011-2020, hvor 2011-2018 udgør in-sample testperioden, hvor det antages, at alt potentiel afkast geninvesteres ved årets afslutning.

Afhandlingen anvender udelukkende ESG-data fra Bloomberg og Thomson Reuters, som er offentligt tilgængeligt. Afhandlingen har valgt at afgrænse sig fra at undersøge samtlige af de forskellige underparametre af E, S og G scores, da det udelukkende ønskes at undersøge effekten af de overordnede scores. Det er ligeledes scores fra de to ovenfor nævnte udbydere, som danner grundlag for porteføljeudvælgelsen. Det medfører, at der på ingen måder har været en tidligere pre-screening, som har haft til formål at udelukke sin-industrier og enkelte aktier, som ellers er den fremgangsmetode andre studier har anvendt. Dette skyldes, at det er i afhandlingens interesse at finde frem til den rene ESG-effekt.

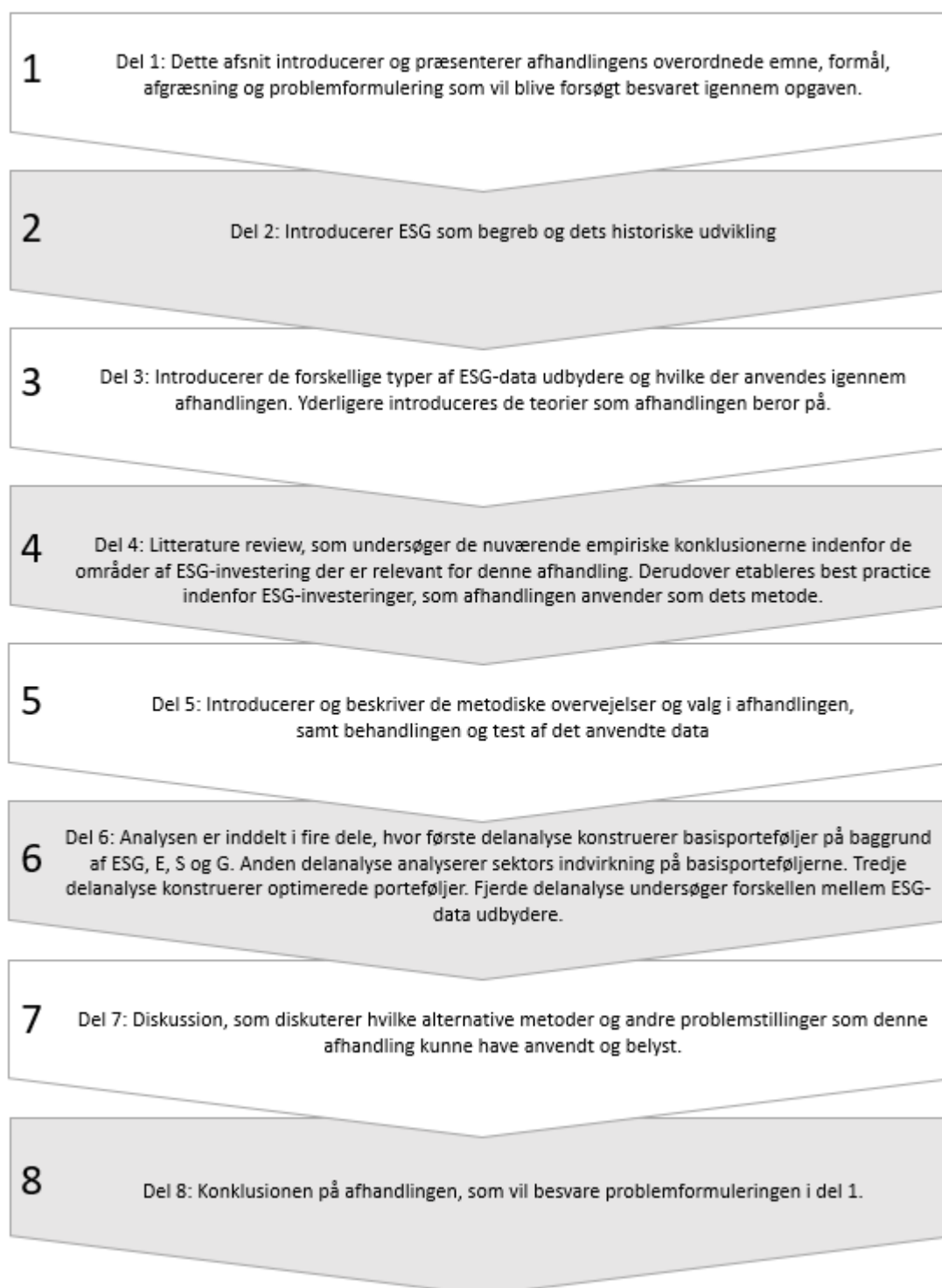
Til at udarbejde de multiple regressioner anvendes afhandlingens eget indsamlede Russel 3000 data som markedsbenchmark, og ikke Fama Frenchs egne datapunkter. Det medfører, at regressionerne bliver holdt indenfor afhandlingens eget investeringsunivers. Begrundelsen for dette er, at der som tidligere nævnt ikke indsamles årlige datapunkter for Russel 3000, men derimod anvendes virksomhederne, som var en del af indekset i 2021. For at minimere survivorship bias, er det dermed mest retvisende at anvende afhandlingens eget investeringsunivers. Slutteligt er det essentielt at understrege, at ESG-begrebet og definitionen af ESG-scores har ændret sig markant over tid, hvor det har vist sig, at der specielt op igennem 2010'erne sker et skift i effekten af ESG som investeringsparameter. Derfor kunne det have været en mulighed at undersøge, hvordan de anvendte investeringsstrategier ville have performet såfremt undersøgelsesperioden blev ligeligt opdelt fra fx 2011-2015 og igen fra 2016-2020 og dermed undersøge, om en reel tidseffekt ville kunne ses. Afhandlingen har dog grundet analyseperiodens samlede længde på 10 år vurderet, at en sådan analyse kunne skabe potentiel støj i konklusionerne. Derfor er det besluttet, at foretage en out-of-sample test for perioden 2019-2020 for at teste validiteten af konklusionerne i perioden 2011-2018.

Derudover har de forskellige virksomheder, som indgår i datagrundlaget forskellige datoer, hvorpå der aflægges årsregnskab, og dermed kan det påvirke datoen for, hvornår deres respektive scores opdateres. Det er dog udenfor afhandlings fokusområde at undersøge dette, og det antages dermed at den årlige rebalancering, som foretages, tager højde for denne effekt.

I afhandlingen udarbejdes der et literature review, hvor det undersøges, hvad den nuværende empiri indenfor ESG som investeringskriterie tilsiger. For at sikre at det udelukkende er de relevante konklusioner fra de udvalgte artikler, der bliver fremhævet, vil afhandlingen ikke undersøge og diskutere de enkelte faktorer, som anvendes i bl.a. Carharts fire-faktormodel og Fama Frenchs tre- og femfaktormodel. Derimod vil der blot screenes for, hvilken faktormodel artiklerne anvender til at forklare, om der genereres et positivt alpha eller ej ved at anvende ESG som investeringskriterie.

1.4 Afhandlingens opbygning

Nedenfor er afhandlingens opbygning illustreret, hvoraf det fremgår, hvad der er indeholdt i hver af de otte delkomponenter.



Figur 1 – Oversigt over afhandlings opbygning, egen tilvirkning

1.4.1 Væsentlige begreber

I gennem afhandlingen vil en række begreber og forkortelser anvendes, hvoraf de mest essentielle oplistes nedenfor:

Begreb	Forklaring
E	Environmental
S	Social
G	Governance
ESG	Samlet udtryk for E, S og G
ESG(H), E(H), S(H), G(H)	Udtryk for portefølje sammensat af de 10% højest ratede virksomheder under det givne parameter.
ESG(L), E(L), S(L), G(L)	Udtryk for portefølje sammensat af de 10% lavest ratede virksomheder under det givne parameter.
ESG(GMB), E(GMB), S(GMB), G(GMB)	Udtryk for en long/short portefølje fx ESG(H)-ESG(L).
H-portefølje	Henviser til H-porteføljen under et givent parameter eller en sektor.
L-portefølje	Henviser til L-porteføljen under en givet parameter eller en sektor.
GMB-portefølje	Henviser til GMB-porteføljen under et givent parameter eller en sektor.
CS	Consumer Staples
C	Communication
CD	Consumer Discretionary
EN	Energy
U	Utilities
RE	Real Estate
M	Materials
I	Industrials
HC	Health Care
FI	Financials
IT	Information Technology

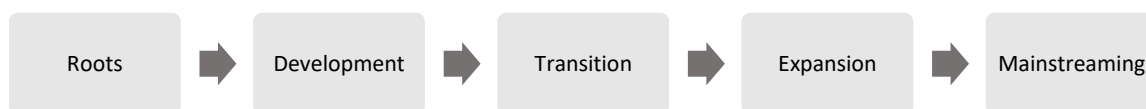
2. Introduktion af ESG

Dette afsnit har til formål, at belyse hvordan bæredygtighedsbegrebet har udviklet sig fra 1900-tallet frem til i dag og hvordan denne udvikling har påvirket de mest anvendte ESG-investeringsstrategier. Afsnittet vil desuden introducere de tre komponenter af ESG-begrebet som vil danne grundlag for de resterende dele af denne afhandling.

2.1 ESG i en historisk kontekst

ESG-begrebet udspringer fra ideen om at handle ansvarligt og i overensstemmelse med nogle forudbestemte værdier og retningslinjer. Begrebet kan spores omkring 2000 år tilbage, hvor der ved Jesus fødsel opstod nogle bibelske retningslinjer. I det nye og det gamle testamente er der adskillige afsnit, som direkte kan relatere sig til social ansvarlighed, hvorfor det kan betegnes som et fænomen der har eksisteret længe (Williamson, 1996).

ESG-begrebet har gennemgået en signifikant udvikling og fra primært at være af bibelsk betydning, blev det spredt videre ud i samfundet og fik en dybere mening op igennem 1800-tallet. Udviklingen af socialt ansvarlige investeringer kan opdeles i flere kategorier og tidsperioder, afhængig af hvilket syn der anlægges på det. Louche & Lydenberg (2011) har bidraget til netop dette i deres bog *"Dilemmas in Responsible Investment"* hvor de opdeler udviklingen i fem forskellige stadier:



Figur 2- kilde (Louche & Lydenberg, 2011)

Afhandlingen er opmærksom på, at denne inddeling ikke er universel, men den vil blive anvendt som skabelon til at beskrive, hvordan socialt ansvarlige investeringer har udviklet sig fra starten af 1800-tallet til det 21. århundrede (Louche & Lydenberg, 2011).

2.1.1 Første fase - Roots

Det første stadie af socialt ansvarlige investeringer springer ud fra de kristne værdier og retningslinjer. I løbet 1900-tallet udviklede begrebet sig til at relatere sig til investeringer. The Society of Friends (Quakers) og metodisterne mente ikke, at en investering blot var en neutral handling, men at det var noget som var underlagt visse normer, værdier og retningslinjer. De bestemte sig for at udelukke "sin aktier" i deres investeringsstrategier. Disse industrier bestod primært af alkohol-, gamlings-, tobaks- og i enkelte tilfælde våbenindustrierne. Denne udvikling medførte, at store industrier

som historisk havde klaret sig godt, nu stod med det problem, at større institutioner ikke ønskede at investere i deres produkter. En af de første investeringsfonde blev grundlagt i USA i 1928 med det formål at screene disse industrier væk og blev døbt "The Pioneer Fund" (Louche & Lydenberg, 2011). "The Pioneer Fund" eksisterer stadig i dag, og har siden dens introduktion i 1928, frem til 2010 genereret et højere afkast end S&P 500 (Pioneer Investments, 2010).

2.1.2 Anden fase - Development

Den anden fase strækker fra 1970'erne til slutningen af 1980'erne og kom i kølvandet på store verdensbegivenheder såsom Vietnam-krigen, Chernobyl og Apartheid i Sydafrika. Ralph Nader & Saul Alinsky bidrog til at rykke social ansvarlighed fra den generelle debat og ind i bestyrelseslokalerne (Welsh, 1998). Det skete ved, at de tog rundt til generalforsamlinger blandt de største virksomheder i USA, hvor de argumenterede for, at bestyrelserne skulle påtage sig et socialt og miljømæssigt ansvar. Denne bevægelse medførte, at en række organisationer blev dannet herunder Interfaith Center on Corporate Responsibility (ICCR), som er et investeringsforum med fokus på social ansvarlighed i USA og Storbritannien. Derudover blev det første rating bureau (KLD Research & Analytics) dannet i 1983 (Louche & Lydenberg, 2011).

Milton Friedmans anerkendte udtalelse: *"The sole purpose of business is to generate profit for shareholders"* (Friedman, 1970), kendetegnede hvordan virksomhederne blev drevet i denne periode, hvilket der blev gjort op med op igennem 80'erne og 90'erne. Fokuspunktet blev at gøre den almene befolkning opmærksom på, at de største internationale organisationer havde et socialt ansvar. Det var netop dette pres fra befolkningen, der for alvor satte skub i udviklingen og igangsatte den tredje fase – transition (Louche & Lydenberg, 2011).

2.1.3 Tredje fase – Transition

Transition fasen udspillede sig i løbet af 1990'erne hvor debatten gik fra at være af konfronterende og politisk karakter til at have enormt fokus på miljøet. Det betød, at der nu ikke kun blev dannet bæredygtige fonde der aktivt screenede sin-aktier. Derimod opstod der grønne investeringsforeninger, med fokus på vedvarende energi og bæredygtig teknologi. Det var også i denne periode, at CSR-begrebet blev introduceret, hvor de første virksomheder aktivt begyndte at informere aktionærerne og samfundet omkring deres bæredygtige profil. I denne periode voksede antallet af rating bureauer markant og bæredygtige organisationer som *SustainAbility* blev dannet. Dette medførte, at social ansvarlighed gik fra primært at være et kvalitativt begreb, som var svært at koble sammen med profitgenerering til et målbart kvantitativt parameter. Diverse organisationer begyndte dermed aktivt at

analysere de enkelte virksomheder og gjorde det kvantificerbart, hvorvidt de agerede bæredygtigt i forhold til sammenlignelige peers og industrier (Louche & Lydenberg, 2011).

2.1.4 Fjerde fase – Expansion

I den fjerde fase gik bæredygtighed fra at være et fænomen hovedsageligt pålagt virksomheder og investeringsforeninger til at blive en accepteret og integreret del af investeringsuniversitet for organisationer og private investorer. I starten af 00'erne var det, specielt de institutionelle investorer der banede vejen for bæredygtighedsbegrebet i takt med, at de blev mere og mere involverede i debatten. En af hovedårsagerne til denne involvering skyldtes, at der blev pålagt regulative krav i Europa, hvor pensionskasser aktivt skulle tage ESG-overvejelser med i deres investeringsbeslutninger samt at de skulle redegøre for disse overvejelser overfor eksterne stakeholders.

I takt med at alle verdens pensionskasser anlagde en bæredygtig investeringsstrategi medførte det, at det samlede Assets under Management (AuM) for bæredygtige investeringer steg kraftigt i løbet af 00'erne. Derudover blev der på kapitalmarkederne ofte anvendt en best-in-class approach, hvor investorerne, fremfor udelukkende at screene aktier efter et enkelt forhold såsom sin-industrier, anlagde et bredere syn på udvælgelse af aktier. Metoden tilsagde, at der skulle være bred diversifikation, de valgte virksomheder skulle have positive ESG-rankings og skulle være i toppen af deres industri for at kunne indgå i en portefølje. Denne udvikling fortsatte og blev i 2006 understøttet af introduktionen af Principles for Responsible Investment (PRI) hvilket medførte, at bæredygtige investeringer nærmest blev betegnet som mainstream. PRI er et netværk af investorer, som aktivt støtter bæredygtig investering og som forsøger at integrere ESG-kriterierne i deres kernestrategi (Louche & Lydenberg, 2011).

2.1.5 Femte fase – Mainstreaming

I 2010 bestod PRI af over 800 af de største institutionelle investorer i verden med en samlet AuM på 22 billioner dollars. I 2020 var dette beløb næsten fordoblet og udgjorde over 40 billioner dollars (UN PRI, 2020). I takt med at det samlede AuM voksede på ganske få år, blev bæredygtig investering af mange kategoriseret som mainstream, og det var nu mere reglen end undtagelsen at investere bæredygtigt. Specielt indsamling af ESG-data kendetegner denne periode, da antallet af udbydere og efterspørgslen på data steg markant. Nogle investorer ønskede rene ubearbejdede scores, som defineredes som disclosure scores, mens andre efterspurgte gennemanalyserede rapporter som rangerede virksomhederne indenfor bl.a. sektor og geografi. Som konsekvens af den stigende efterspørgsel på bæredygtige aktier, oplevede disse aktier en markant prisstigning. Dette gjorde det svært for

de institutionelle investorer, at finde investeringscases, der overholdte de gældende bæredygtige retningslinjer og som var fair prissat (Louche & Lydenberg, 2011).

Som det senere literature review vil behandle, så var tendensen, at det var muligt at skabe shared value ved at investere bæredygtigt frem til og med 2010. Herefter har det dog vist sig at være vanskeligere at outperforme markedet i takt med, at vidensniveauet og efterspørgslen på de højt ratede aktier er steget. Spørgsmålet er så, hvordan den næste fase skal karakteriseres. Denne afhandling vil forsøge at bidrage til området med en undersøgelse af hvilke faktorer, der har været afgørende for udviklingen indenfor bæredygtige aktieinvesteringer fra 2010-2020.

2.2 Forskellige generationer af bæredygtige investeringsstrategier

Den historiske gennemgang af bæredygtighedsbegrebet gav et overblik over, hvordan forskellige tidsperioder har anskuet fænomenet. For yderligere at forstå udviklingen, er det interessant at undersøge, hvilke udvælgelsesstrategier der er, når en investor skal sammensætte en bæredygtig investeringsstrategi. Disse strategier har ligesom bæredygtighedsbegrebet været under konstant udvikling. Louche & Lydenberg (2011) fremsætter fem forskellige strategier, som kan anvendes enkeltvist eller som en kombination.

2.2.1 Avoidance

Denne strategi svarer til fremgangsmetoden anvendt under roots perioden og kaldes ofte "*the negative list*". Kernen i denne strategi er, at investoren ikke ønsker at generere profit på virksomheder, der har en uetisk forretningsmodel. De fravælger derfor "sin" aktier og "shunned" industrier, som tidligere nævnt i mange år har været tobaks-, alkohol-, våben- og gamblingsindustrien. De seneste år er mine- og olieindustrien af flere investorer ligeledes blevet shunned, grundet deres indvirkning på miljøet (Louche & Lydenberg, 2011).

2.2.2 Inclusion

Inclusionstrategien ønsker ikke at fravælge industrier, men derimod at finde de industrier eller virksomheder, der skiller sig positivt ud. Det kan være virksomheder, der har fastlagte CO2 mål og har iværksat grønne initiativer, som tilfredsstiller de eksterne stakeholders. Avoidance- og inclusionstrategierne kombineres ofte, så de værste aktier/industrier fravælges og de bedste tilvælges. Her kan begrebet fremsat af Porter & Kramer (2011) om shared value introduceres, hvor det for virksomhederne og investorerne handler om at finde de parametre, der kan tilfredsstille deres stakeholders

samtidig med, at de kan generere positiv værdi for virksomheden (Louche & Lydenberg, 2011), (Porter & Kramer, 2011).

2.2.3 Relative Selection

Relative selection strategien blev for alvor anvendt i takt med, at rating bureauerne opstod i development og transition fasen. Strategien tilsiger, at investorerne på baggrund af deres præferencer screener de enkelte aktier og industrier, og udvælger de bedst performende aktier for at opnå en diversifikationseffekt. Dermed gøres der i denne strategi op mod avoidance og inclusion, da investorerne udelukkende kigger på de højest ratede aktier og ikke tager forbehold for, hvilke industrier de enkelte aktier er en del af (Louche & Lydenberg, 2011).

2.2.4 Engagement

Engagement strategien kan relateres direkte til development fasen. Hovedformålet med denne strategi er at gøre virksomhederne endnu mere ansvarlige indenfor ESG-områderne. Strategiens hovedformål er ikke at generere maksimalt afkast, men derimod at gøre verden til et bedre sted. Investorerne vil aktivt forsøge at påvirke beslutningsprocesserne internt i virksomheden for at fremme den bæredygtige agenda (Louche & Lydenberg, 2011).

2.2.5 Integration

Denne strategi er særlig anvendt blandt institutionelle investorer, der anser ESG som en mulighed for at generere merafkast. Som denne afhandling vil behandle i dybden senere hen, kan det være vanskeligt at vurdere ESG-scores ud fra et kvantitativt synspunkt, idet parametrene virksomhederne bliver bedømt på ofte vil være af kvalitativ karakter. Investorerne ønsker med denne strategi at kunne integrere ESG-scores direkte i den fundamentale analyse af en virksomheds performance. Derfor ses det ofte, at denne type af investorer vil efterspørge rådata fremfor på forhånd analyserede ESG-scores, så de selv kan udvælge de "bedste" ESG-aktier (Louche & Lydenberg, 2011).

2.3 Environmental, social and governance (ESG)

Som det fremgår af ovenstående afsnit, er der flere forskellige definitioner af bæredygtighed. Denne afhandling tager udgangspunkt i ESG-scores, hvorfor ESG-begrebet og dets underliggende parametre bliver introduceret nedenfor.

ESG-begrebet blev for alvor introduceret ved etableringen af rating bureauerne. Hvor social ansvarlighed og miljø længe har været en integreret del af investeringsuniverset, så blev governance

begrebet først senere hen introduceret. Financial Times Lexicon beskriver ESG-investering og ESG-begrebet som:

“A generic term used in capital markets and used by investors to evaluate corporations and determine the future financial performance of companies” (Financial Times, 2012).

“ESG are a subset of non-financial performance indicators which include, sustainable, ethical and corporate governance issues such as managing a company’s carbon footprint and ensuring there are systems in place to ensure accountability” (Financial Times, 2012).

Som indikeret, dækker ESG-investering over, at virksomheder aktivt forsøger at minimere eller forbedre enkelte forhold i virksomheden. ESG fokuserer på at vurdere en række parametre for den enkelte virksomhed og sammenligne performance med relevante peers (Maguire, 2020). ESG-begrebet, som er en forkortelse for environmental, social and governance, er det gennemgående begreb i denne afhandling, hvorfor de enkelte parametre bliver introduceret nedenfor.

2.3.1 Environmental (E)

Op igennem 1970’erne blev der, som tidligere beskrevet, sat fokus på, at organisationer aktivt skulle redegøre for, hvordan deres handlinger påvirkede miljøet. Denne udvikling fortsatte op igennem 00’erne og E’et i ESG-begrebet betegnes nu af mange som det væsentligste parameter i en virksomheds ESG-profil. E’et dækker over, hvordan den enkelte virksomhed påvirker det fysiske miljø.

“The E takes into account a company’s utilization of natural resources and the effect of its operations on the environment, both in its direct operations and across its supply chains” (S&P Global, 2021).

Af væsentlige fokuspunkter som E’et behandler kan nævnes: Vandknaphed, luftforurening, stigende temperaturer og kulstofemissioner (S&P Global, 2021).

2.3.2 Social (S)

Social ansvarlighed kan spores flere hundrede år tilbage som beskrevet i Roots fasen. Under ESG dækker begrebet over en virksomheds forhold til dets medarbejdere og det sociale netværk, de indgår i.

How can a company manage its relationships with its workforce, the societies in which it operates, and the political environment? This is the central question behind the “S” in ESG investing (S&P Global, 2021).

Der er en lang række parametre som har indflydelse på S’et, såsom arbejdsbetingelser, diversitet, inklusion og menneskerettigheder. Et eksempel som kan nævnes er, hvorvidt der er tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger omkring de medarbejdere, som arbejder med at producere en virksomheds produkt. S’et adskiller sig fra de to andre begreber ved, at det forholder sig til relationen mellem virksomheden og de interne og eksterne stakeholders, den interagerer med (S&P Global, 2020).

2.3.3 Governance (G)

Governance begrebet er blevet mere udbredt og indgår nu som en aktiv del af ESG-begrebet.

“The “G” in ESG refers to the governance factors of decision-making, from sovereigns’ policymaking to the distribution of rights and responsibilities among different participants in corporations, including the board of directors, managers, shareholders, and stakeholders” (S&P Global, 2020).

G’et er derfor ofte forbundet med compliance relaterede forhold internt i virksomheden såsom at overholde loven, at imødekomme krav fra virksomhedens stakeholders og intern risikostyring (S&P Global, 2020). Det kan være vanskeligt at adskille G og S i visse situationer, da de kan overlappe hinanden. Dette konkretiseres senere i afhandlingen, hvor artiklen *“What a difference an ESG Ratings Provider Makes”* introduceres (Li & Polychronopoulos, 2020). Et par eksempler, som kan relateres direkte til G og som har haft enorm påvirkning på de implicerede virksomheder er hhv. Volkswagen skandalen fra 2016, hvor de løj om det faktiske forbrug af bilernes udledning af NO₂ og NO gasser, samt Facebooks misbrug af kundedata i 2018 (S&P Global, 2020).

Afhandlingen vil ved introduktionen af de valgte ESG-udbydere konkretisere, hvordan de definerer hhv. E, S og G, og specificere, hvor der eventuelt er forskelle.

3. Teori

Dette afsnit har til formål, at introducere de to ESG-udbydere som afhandlingen vil gøre brug af for at kunne besvare problemformuleringen. Derudover vil de bagvedliggende teoretiske modeller som afhandlingen anvender blive introduceret og de respektive performancemål som de enkelte porteføljer bliver vurderet ud fra beskrives.

3.1 ESG-udbydere

For at forstå hvordan investorer, der ønsker at implementere en bæredygtig investeringsstrategi, udvælger aktier til deres porteføljer, er det nødvendigt at forstå, hvilken metodologi de enkelte udbydere af ESG-scores anvender til at rangere de analyserede virksomheder. Med den konstant stigende datamængde og den eksponentielt stigende interesse for bæredygtig investering, er det den generelle opfattelse, at ESG-scores og data i fremtiden vil udgøre en markant større andel af beslutningsprocessen hos både virksomhederne og investorerne (Blackrock, 2019). I 2011 offentliggjorde 20% af virksomhederne i S&P 500 indekset data om ESG-forhold, hvilket var steget til 86% i 2018. Dette kan være et tegn på, at virksomhederne forstår vigtigheden i selv at offentliggøre information, for at kunne påvirke den score, de tildeles af rating bureauerne (Wong & Petroy, 2020). I takt med at ESG-rating bureauerne er i konstant udvikling, opstår der hele tiden nye måder, hvorpå de forsøger at differentiere sig fra hinanden.

Overordnet set kan udbyderne inddeles i fire forskellige kategorier: Standard setters, data aggregators, rating agencies og specialized data providers som introduceres nedenfor.

3.1.1 Standard setters

Standard setters er en ESG-udbyder, der forsøger at strukturere og prioritere de informationer, der bliver offentliggjort af virksomhederne selv og andet offentligt tilgængeligt data. Derudover bidrager de til at forbedre de nuværende praksisser indenfor området, fx hvordan opgørelsen af scores i fremtiden kan blive mere retvisende og sammenlignelige på tværs af virksomheder. Dette sker ved at opsætte rammer for, hvilke oplysninger virksomhederne skal offentliggøre for at øge sammenlignelighedsgraden. Disse typer af bureauer kan dermed anses som et organ, der forsøger at skubbe hele branchen i den samme retning, så der skabes maksimal værdi for samtlige stakeholders (Rust, 2020). Af udbydere i denne kategori kan nævnes "*Sustainability Accounting Standards Board (SASB)*" og "*Global Reporting Initiative (GRI)*" (Blackrock, 2019).

3.1.2 Data aggregators

Data aggregators er de klassiske bureauer som udarbejder scores på baggrund af virksomhedens egne informationer ud fra nogle standardiserede kriterier. Dette er bureauer såsom Bloomberg og Morningstar, der giver investorer et simpelt og enkelt overblik ved at offentliggøre én score for ESG og de enkelte parametre. Dette kaldes for disclosure scores (Blackrock, 2019). Disse scores er derfor afhængige af regnskaber og andre offentliggørelser fra virksomhederne, hvorfor de opdateres i

forbindelse med kvartalsregnskaber og eller årsregnskaber. Det medfører, at der kan være et tidslag (forsinkelse af information) i denne score, da en hændelse ikke afspejles i scoren med det samme.

3.1.3 Rating agencies

Op igennem 00'erne blev det muligt for rating bureauerne at skabe en forretningsmodel på at analysere virksomheder i forhold til bæredygtighedsprofil. Disse rating-bureauer tilbyder dybdegående analyser på flere hundrede parametre, som gør det muligt at sammenligne virksomheder på tværs af sektor, geografi og størrelse (Blackrock, 2019). Bureauerne indenfor denne kategori har de seneste år klart overtaget størstedelen af markedet. Der er fx et stigende antal professionelle investorer, der anvender disse til at screene for investeringsprodukter, porteføljer eller for at finde best-in-class virksomheder.

“ESG research reports generated by these 3rd party providers help determine our targets for engagement. A rating might surprise us — a PM is excited about the stock, but the ESG rating isn’t good — and it might help us identify who to talk to... we might need more information... or we might also encourage the company to disclose further.” (Wong & Petroy, 2020).

Derfor er disse bureauer anvendelsesdygtige for investorer, der ønsker at arbejdet er gjort for dem i forhold til at finde de højest ratede virksomheder, men også for investorer, der anvender det som screeningsværktøj. Af bureauer der beskæftiger sig indenfor denne kategori kan nævnes: Thomson Reuters, Vigeo Eiris og Sustainalytics.

3.1.4 Specialized data providers

Specialized data providers beskæftiger sig udelukkende med nogle af de bæredygtighedskategorier som diverse stakeholders primært efterspørger. De vælger at centrere deres databearbejdning på få underparametre indenfor ESG fremfor at anlægge et bredt syn på det. Af bureauer kan nævnes TrueValue Labs, som indsamler ESG-data fra alternative kilder vha. artificial intelligence. CDP indsamler data fra virksomheder indenfor parametrene skov, vand og klima. Trucost indsamler udelukkende data for E-kriteriet, mens RepRisk indsamler information i forhold til ESG og virksomhedernes forretningsførelse (business conduct) (Blackrock, 2019).

3.2 Bloomberg & Thomson Reuters

Denne afhandling vil anvende to forskellige udbydere for at finde frem til om der er forskel i sammensætningen af top/bund-porteføljerne afhængig af valget af udbyder. Til det formål er der

indsamlet data for hhv. Bloomberg som er en data aggregator og for Thomson Reuters som er et rating agency. Dermed kan det undersøges, om performance på en række optimerede porteføljer er identisk uafhængigt om Bloomberg eller Thomson Reuters ESG-data anvendes. Afhandlingen vil nedenfor beskrive, hvordan de enkelte udbydere helt konkret indsamler, bearbejder og kvantificerer data for at opnå en forståelse for, på hvilke parametre de adskiller sig fra hinanden.

3.2.1 Bloomberg

Bloomberg er en data aggregator som udelukkende anvender virksomhedsinformation til input for den samlede ESG score, der betegnes som ESG disclosure score. I 2009 opkøbte Bloomberg New Energy Finance, som specialiserede sig i at udbyde information om vedvarende energi og udvinding af kulstof. I forlængelse af dette opkøb lancerede Bloomberg ESG Data Service, hvilket er det, som denne afhandling anvender som datainput. Bloomberg dækker i dag mere end 11.700 virksomheder på tværs af 102 lande og indsamler al den offentlige information, der er om den pågældende virksomhed (Bloomberg, 2021). De har 800 forskellige parametre, som de indsamler data på, heriblandt politiske donationer, ressourcer anvendt på medarbejderudvikling og procentdel af kvindelige ansatte (Harvard Law School, 2017). Disse input bliver indsamlet og standardiseret og offentliggøres en gang årligt eller i forbindelse med kvartalsregnskaber. Såfremt enkelte virksomheder undlader at offentliggøre information om væsentlige ESG-parametre, vil dette også blive afspejlet i den endelige disclosure score (Framework LLC, 2016).

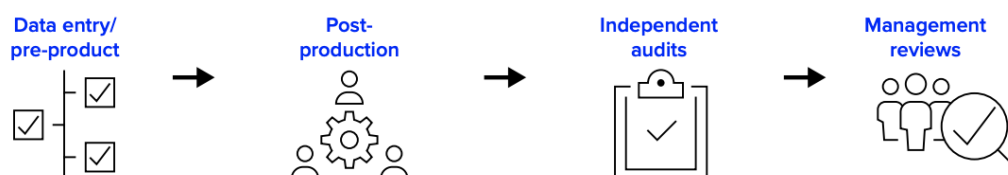
Bloomberg offentliggør deres disclosure score på ESG og parameterniveau dvs. E, S og G, men forholder sig ikke til, om data er positivt eller negativt, og de tilbyder heller ikke rankings på fx geografi og sektorniveau. Da disclosure scores er drevet af virksomhedens egne offentliggørelser, kan Bloombergs data anses som en indikation på, om virksomhederne har fokus på ESG, da dette vil afspejle sig i deres årsregnskaber og anden kommunikation til aktionærerne. Meningen med Bloombergs data er som tidligere angivet, at investorer selv skal anvende data og foretage egne analyser og rankings på baggrund af dette.

3.2.2 Thomson Reuters

Thomson Reuters betegnes som et rating agency, hvilket medfører at processen omkring indsamling, bearbejdning og den endelige ESG-score er anderledes end hos Bloomberg. I 2009 opkøbte Thomson Reuters, Asset4 som var et rating bureau, der tilbød ESG-scores tilbage fra 2002 og som dækkede mere end 80% af det samlede globale markedsindeks. Asset4 var den første virksomhed til at udbyde rå ESG-data til investorer, og siden da har Thomson Reuters udviklet virksomheden til at være

et rating bureau (Harvard Law School, 2017). Thomson Reuters anses generelt som værende en udbyder af høj kvalitet, hvilket manifesteres ved, at de er blevet kåret som bedste dataudbyder ved HFM European Quant Awards i både 2019 og 2020 (Refinitiv, 2021). Thomson Reuters tilbyder både disclosure scores og på forhånd analyseret data, som er det denne afhandling anvender i analysen (Refinitiv, 2020).

Thomson Reuters indsamler ESG-data på baggrund af bl.a. årsrapporter, virksomhedens hjemmeside, NGO-hjemmesider, aktiedata, CSR-rapporter og fra diverse nyhedsmedier. Indsamlingen sker både vha. af menneskelig kapacitet og algoritmer. Herefter bearbejder de den indsamlede data. På globalt plan har de over 150 analytikere ansat til at finde og bearbejde alt data, der kan relateres til en virksomheds ESG-profil. Hver eneste gang der indsamles data, så gennemgår de en datavaliditetsproces som kan illustreres således:



Figur 3 - Kilde: (Refinitiv, 2020)

Når data er bearbejdet, skal hver enkelt information, der er indsamlet, kategoriseres. Thomson Reuters arbejder med 450 forskellige ESG-måleenheder, som analytikerne bearbejder for hver enkelt virksomhed. Af disse 450 måleenheder udvælges 186 af de mest relevante datapunkter, og herefter grupperes disse datapunkter i de 10 kategorier, jf. figur 4. Det primære mål er at sikre, at de enkelte måleenheder er sammenlignelige på tværs af geografi og sektor. ESG-databasen opdateres kontinuerligt og i overensstemmelse med de enkelte virksomheders rapporteringscyklus. Såfremt der opstår kontroversielle begivenheder, såsom ændring af regnskabspraksis eller ændring i en virksomheds generelle struktur, opdateres den enkelte ESG-score i forlængelse af disse begivenheder, ellers er standarden, at scores opdateres årligt (Refinitiv, 2020).

Når data er blevet bearbejdet og tildelt en ESG-måleenhed, inddeles de i 10 forskellige underkategorier indenfor E, S og G. Herudover er der en kategori som kaldes ESG Controversy, som er en gruppe af 23 forskellige forhold som inddeles i bl.a. menneskerettigheder, ledelsesafkløining, ansvarlig markedsføring og R&D og skattesvindler.

Environmental	Social	Governance
Ressource Use	Workforce	Management
Emissions	Human Rights	Shareholders
Innovation	Community	CSR Strategy
	Product Responsibility	

Figur 4 –Oversigt over underkategorier for Thomson Reuters E, S og G-scores, egen tilvirkning

For at sikre høj datakvalitet og muligheden for at sammenligne på tværs af størrelse og sektor, har Thomson Reuters tre overordnede principper, som anvendes i udarbejdelsen af den samlede ESG-score:

1. Hver enkelt måleenhed bliver tildelt en vægt (1-10), alt efter hvor væsentlig den er i forhold til den enkelte sektor, som den pågældende virksomhed er en del af.
2. Hvis en virksomhed undlader at oplyse om *”væsentlige ESG-forhold”* i fx deres årsrapporter, så påvirkes ESG-scoren negativt, mens hvis *”mindre væsentlige ESG-forhold”* undlades, så vil det ikke påvirke den endelige score i ligeså høj grad.
3. De håndterer aktivt market cap bias ved at tage højde for kontroversielle begivenheder, som oftest vil ramme større virksomheder hårdere, da der oftest vil være større mediebevågenhed omkring dem. Dermed tillægger de en score for hvor *”slem”* begivenheden er, så den rammer små som store virksomheder lige hårdt (Refinitiv, 2020).

3.3 Forskel på ESG-dataudbydere

I takt med at antallet af udbydere og fokuset på ESG som investeringsstrategi er forøget, så er spørgsmålet ofte blevet rejst, om der er korrelation mellem de enkelte udbyderes scores. En af de væsentligste kritikpunkter af ESG-scores er, at de primært bygger på kvalitative data, som er vanskelig at sammenligne på tværs af virksomheder og sektorer, hvorimod en aktiekurs er nemmere at sammenligne. Artiklen af Li & Polychronopoulos (2020) *”What a difference an ESG Ratings Provider Makes”* undersøger, hvordan to forskellige udbydere af ESG-data differentierer sig fra hinanden. Det er artiklens påstand, at udbyderne vurderer og tildeler scores ud fra vidt forskellige kriterier. I artiklen undersøges det derfor om to europæiske porteføljer og to amerikanske porteføljer sammensat ud fra forskellige rating bureauer giver samme konklusioner. Derudover sammenlignes de to specifikke virksomheder *”Facebook”* og *”Wells Fargo”* og viser hvor stor forskel, der er på deres ratings. De forsøger at bevise, at ratings er baseret på markante subjektive holdninger, som leder til vidt forskellige konklusioner (Li & Polychronopoulos, 2020).

Artiklen konkluderer, at der er enorme forskelle afhængig af hvilken ESG-udbyder, der anvendes. Korrelationen på det amerikanske marked mellem de to udbydere er for hhv. E, S og G er 0,75, 0,51 og 0,50, mens den for Europa er 0,68, 0,19 og 0,03. Artiklen analyserer desuden Wells Fargos G-parameter. Her anvender udbyder 1 - syv kategorier, og udbyder 2 anvender 28 kategorier. Udbyder 1 rangerer Wells Fargo blandt top-33%, mens udbyder 2 rangerer dem blandt de laveste 5%. Dette skyldes, at der er en enkelt underkategori, hvor Wells Fargo tildeles en dårlig score, grundet en skandale. Hvor udbyder 1 har denne skandale klassificeret til at tilhøre S-parameteret. Dette gør det enormt vanskeligt at sammenligne udbydere på tværs, medmindre hver underkategori reformuleres enkeltvis, så hver udbyder vurderer de samme kategorier ens. Dermed har ESG-udbyderens metodik stor betydning for analysen og de efterfølgende konklusioner (Li & Polychronopoulos, 2020). På baggrund af dette er der inddraget to forskellige dataudbydere i analysen, for at kunne foretage en sammenligning og teste validiteten af konklusionerne.

3.4 Markowitz porteføljeteori

I 1952 publicerede Harry Markowitz artiklen "*Portfolio Selection*", om hvordan investorer bør konstruere porteføljer under hensyntagen til risikominimering og afkastoptimering. Teorien er i dag verdenskendt og anvendes af samtlige større investeringsfonde og foreninger. Teorien, som er blevet døbt den moderne porteføljeteori (MPT), argumenter for, at en investerings risiko og forventede afkast ikke skal vurderes individuelt, men i sammenhæng med hele investorens portefølje. Det centrale begreb i denne sammenhæng er diversifikation (Markowitz, 1952). Ved diversifikation forstås, at en investering spredes over flere forskellige aktiver for at minimere risikoen og bibeholde afkastet. Der findes to typer af risici – systematisk risiko og usystematisk risiko, hvor diversifikation kan anvendes til at fjerne den usystematiske risiko (Nord Investments, 2017).

Ved usystematisk risiko forstås, at en hændelse kun påvirker den enkelt virksomhed eller den tilhørende branche. Det vil altså sige, at en investor, der erhverver aktier i flere forskellige sektorer og dermed har en veldiversificeret portefølje, ikke vil opleve en markant påvirkning på porteføljen, såfremt enkelte sektorspecifikke hændelser indtræffer. Systematisk risiko er derimod risiko, der ikke umiddelbart kan bortdiversificeres og er også betegnet som markedsrisikoen (Faulkenberry, 2021). Der er akademisk uenighed om, hvor mange aktier og sektorer, der skal inkluderes for at opnå en veldiversificeret portefølje. Faktorer såsom geografi, tidshorisont og de generelle markedsforhold har indflydelse herpå. I 1987 publicerede Meir Statman (1987) en artikel, der specifikt undersøger antallet af aktier i en veldiversificeret portefølje. Han kom frem til, at en portefølje skal indeholde

minimum 30 aktier for at være veldiversificeret, og at der ikke kan opnås en større diversifikationsgevinst ved at inddrage betydeligt flere aktier til porteføljen (Statman, 1987).

Når hele diversifikationseffekten er opnået, så opstår der, ifølge Markowitz, en række efficiente porteføljer, som kan plottes på en graf med porteføljens risiko (standardafvigelse) på x-aksen, og det forventede afkast på y-aksen. Denne kurve viser dermed, at det for en investor ikke kan svare sig at investere i porteføljer, der ligger udenfor kurven, da det ikke maksimerer afkastet for en given grad af risiko. Denne kurve er bredt anerkendt og kaldes den efficiente rand (Markowitz, 1952).

Hvorvidt der gås på kompromis med diversifikationseffekten når ESG anvendes som investeringskriterie, har været diskuteret i litteraturen. Barnett & Salomon (2006) argumenter for, at desto mere specifik udvælgelsen af en optimeret portefølje bliver, desto vanskeligere bliver det, at opnå den maksimale diversifikationseffekt (Barnett & Salomon, 2006). Dette understøttes af Rudd (1981), der mener at inddragelse af ESG-kriterier i porteføljeudvælgelsen altid vil lede til dårligere diversifikation (Rudd, 1981). Derfor kan der argumenteres for, at ved at screene aktier på baggrund af ESG-scores, kan der gås på kompromis med diversifikationen, uagtet at porteføljen indeholder mere end 30 aktier. Hoepner (2010) argumenter dog for, at det ikke er tilfældet. Han mener derimod, at ved at konstruere en simpel model centeret omkring de tre hovedkomponenter i diversifikationseffekten – antal aktier, den vægtede gennemsnitlige korrelation på aktierne samt den vægtede standardafvigelse – er det muligt at opnå den maksimale diversifikationseffekt (Hoepner, 2010). Hoepner (2010) mener, at de to første komponenter vil påvirke diversifikationen negativt, hvormed den reducerede standardafvigelse vil opveje den negative påvirkning.

Hoepner (2010) illustrerer effekten ved at opstille formelen for standardafvigelsen for en portefølje sammensat af n-aktier, hvor hver enkelt af de tre hovedkomponenter indgår:

$$\sigma_n = \sqrt{\sum w_j^2 \sigma_j^2 + \sum \sum w_i w_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j} \quad , \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j \neq \rho_{i,j=i} \sigma_i \sigma_j$$

(Hoepner, 2010)

Heraf kan følgende udledes:

- 1: Jo flere aktier i en portefølje desto lavere bliver porteføljens standardafvigelse
- 2: Jo mindre korrelation der er mellem aktiverne i porteføljen, desto mindre bliver effekten af det andet sumtegn i formelen, hvilket minimerer porteføljens standardafvigelse.

3: Idet hvert kovariansled indeholder to standardafvigelser samt en korrelation, så vil standardafvigelsen på de enkelte aktier i porteføljen påvirke den gennemsnitlige standardafvigelse for porteføljen kraftigt.

I forlængelse af ovenstående argumenterer Hoepner (2010) for, at der er en signifikant negativ sammenhæng mellem en virksomheds ESG-score og usystematisk/aktivespecifikrisiko og at det kan påvises, at aktier med høje ESG-scores ikke er ligeså eksponerede overfor ESG-risici (Hoepner, 2010). Denne påstand understøttes desuden af analyser foretaget af Lee & Faff (2009), Bauet et. Al. (2009) og Turnley & Feldman (1999). Derfor mener Hoepner (2010), at hvis to porteføljer indeholder det samme antal aktier, og at korrelationen mellem aktiverne er identisk, så vil porteføljen med den højeste ESG-score have en lavere standardafvigelse og dermed være mere veldiversificeret. På trods af dette, så mener Hoepner (2010) ikke, at ESG kan lede til øget diversifikation, han påpeger blot, at det ikke nødvendigvis leder til en reduktion af diversifikationen (Hoepner, 2010).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at det bør være muligt i forbindelse med porteføljekonstruktionen senere i afhandlingen at opnå en optimal og veldiversificeret portefølje på trods af, at der foretages en konkret udvælgelse af enkelte sektorer til de optimerede porteføljer.

3.5 Fama French tre-faktormodel

I 1993 publicerede Eugene F. Fama og Kenneth R. French en artikel, hvor de præsenterede en teori, der kunne bidrage til at forklare, hvilke faktorer der har indvirkning på det generede afkast på en aktie eller en portefølje. Teorien bygger ovenpå CAPM-teorien fremsat af William Sharpe m.fl. i 1964 og baserer sig derfor ligeledes på en normalfordelingsantagelse (Fama & French, 1993). CAPM beskriver sammenhængen mellem det forventede afkast og risikoen på en investering ved at anvende den risikofrie rente, beta på aktivet og markedsafkastet (Sharpe, 1964).

$$CAPM: r_i = r_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Ifølge Fama French (1993) er der flere risikofaktorer der kan være medvirkende til at forklare det genererede afkast på en aktie eller en portefølje som CAPM-modellen ikke fanger. I 1993 publicerede de deres første artikel, hvor de tilføjede to risikofaktorer til modellen. De fandt i deres artikel frem til, at value aktier har en tendens til at outperforme vækstaktier og ligeledes at small-cap aktier har en tendens til at outperforme large-cap aktier. På baggrund af disse resultater konstruerede de to risikofaktorer, som de tilføjede til CAMP-modellen: SMB (small-minus-big) – som bygger på

markedsværdien over alle offentligt handlet aktier og HML (high-minus-low) som baseres på book-to-market ratio (Fama & French, 1993).

Dermed blev modellen udvidet til at se således ud:

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_i * (R_m - R_f) + \beta_2(SMB) + \beta_3(HML) + \epsilon$$

Det er ikke afhandlingens formål at gå i dybden med den bagvedliggende analyse af, hvorfor netop disse faktorer inddrages. Her henvises til artiklen udarbejdet af Fama & French (1993).

3.6 Fama French fem-faktormodel

Tre-faktormodellen fra 1993 er meget anerkendt og er blevet anvendt i adskillige sammenhænge i den finansielle litteratur. Modellen har dog også modtaget kritik, og forskere har præsenteret og argumenteret for, at der burde tilføjes yderligere risikofaktorer til modellen. Her kan bl.a. nævnes momentum, low volatility og quality. I 2014 præsenterede Eugene Fama og Kenneth French en ny artikel "*A Five-Factor Asset Pricing Model*", som tilføjer to nye risikofaktorer for bedre at kunne forklare volatiliteten i aktieafkastene. Deres opdaterede forskning fandt frem til, at specielt den enkelte virksomheds investeringsadfærd og rentabilitet er direkte relateret til aktiers performance. De to nye risikofaktorer i modellen døbte Fama French (2014) hhv. Robust-minus-weak (RMW) som er en faktor for forskellen mellem virksomheder med en robust og svag profitabilitet, og conservative-minus-aggressive (CMA) som er en faktor, der måler niveauet af foretagne investeringer i virksomheden (Fama & French, 2014). Dermed blev modellen udvidet til at se således ud:

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_i * (R_m - R_f) + \beta_2(SMB) + \beta_3(HML) + \beta_4(RMW) + \beta_5CMA + \epsilon$$

3.7 Carharts Momentumfaktor

I mange år var Fama & Frenchs tre-faktormodel den mest anvendte model til at forklare afkastet på aktier og andre investeringsprodukter. I 2012 introducerede Mark Carhart (2012) en udvidet model, hvor han undersøgte om forklaringsgraden kunne forøges ved at inkorporere momentumfaktoren i Fama & French (1993) tre-faktormodel. Carhart (2012) kom frem til, at fonde med høje afkast i år 1 formåede at opnå højere afkast end gennemsnittet i år 2, men ikke i år 3. Dette argumenter for, at momentum har en effekt på det genererede merafkast. Carhart (2012) foreslog, at tre-faktormodellen blev udvidet med momentumfaktoren (Carhart, 2012). Momentum defineres, som om en akties performance i periode t-1 har samme udvikling som i periode t. Det vil fremgå i literature reviewet, at

momentumfaktoren sidenhen er blevet en inkorporeret risikofaktor, når finansiell performance analyseres.

3.8 Performancemål

For at vurdere hvordan de enkelte porteføljer, der sammensættes, har performet over tid, anvendes der forskellige performancemål. Det er intentionen, at disse performancemål skal være drivende i udvælgelsesprocessen, når de optimale porteføljer ud fra ESG-scores, skal sammensættes.

3.8.1 Alpha

Jensens alpha er et performancemål, som er udledt på baggrund af CAPM-modellen. Da afhandlingen anvender Fama French modellen, skal Jensens alpha tilpasses for at kunne anvendes som performancemål. Den originale formel for Jensens alpha er som følger (Munk, 2019):

$$\alpha_p = E(r_p) - (r_f + \beta_p * (E(r_m) - r_f))$$

For at tilpasse formelen til Fama French, er det blot at indsætte de resterende risikofaktorer. Hvilket leder til følgende formel (Munk, 2019):

$$\alpha_p = E(r_p) - (r_f + \beta_1 * (E(r_m) - r_f) + \beta_2 * SMB + \beta_3 * HML + \beta_4 * MOM + \beta_5 CMA)$$

Derfor er alpha nu det merafkast, som ikke kan forklares af nogle af risikofaktorerne i modellen. Det betyder, at hvis en portefølje har et positivt alpha, så har den outperformet markedet. For at teste hvorvidt alpha er signifikant forskelligt fra 0, benyttes der en t-test, hvilket forklares nærmere i metodeafsnittet.

3.8.2 Geometrisk gennemsnit (afkast)

Der er en række måder, hvorpå det er muligt at tage højde for rentes renteeffekten i det anvendte data, hvor aktiedata bl.a. kan logtransformeres. Problemet med dette er, at Fama Frenchs og Sharpe Ratio antager, at data er normalfordelt, hvorfor dette ikke er tilladt. For at tage højde for rentes rente-effekten, anvender denne afhandling derfor det geometriske gennemsnit, som det overordnede afkastmål. Det geometriske gennemsnit tager produktet af de enkelte værdier, og opløfter det i 1/nth-del. Ved at gøre dette, tages der højde for tidseffekten og dermed rentes renteeffekten. Et centralt datainput i denne afhandling er den procentuelle udvikling i aktiekurser. Når der er tale om

procentuelle værdier, der er udregnet på baggrund af andre værdier, så bør det geometriske gennemsnit anvendes (Hayes, 2020). Formlen for udregningen er som følger (Munk, 2019):

$$\mu_{\text{geometrisk}} = [(1 + R_1)(1 + R_2) \dots (1 + R_n)]^{\frac{1}{n}} - 1$$

Hvor R er udtryk for afkastet på en aktie.

3.8.3 Standardafvigelse

Standardafvigelsen er et udtryk for, hvor meget det faktiske afkast varierer fra det forventede, og dermed bliver det et udtryk for usikkerheden. Derfor betyder en høj standardafvigelse, at der er stor variation i afkastene, hvilket øger risikoen, mens en lav standardafvigelse betyder, at der er en lille variation i afkastene, som minimerer risikoen (Munk, 2019).

Formlen for standardafvigelsen er som følger:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum p_s (r - E(r))^2}$$

3.8.4 Sharpe Ratio

En porteføljes Sharpe Ratio er et performancemål som anvendes til at opgøre det risikojusterede afkast. Hvis en portefølje er veldiversificeret og genererer et positivt afkast, vil det medføre en høj Sharpe Ratio, hvorimod hvis en portefølje har unødigt høj risiko, vil det resultere i en lav Sharpe Ratio. Netop fordi at Sharpe Ratio tager højde for afkastet i forhold til risikoen, er det et godt performancemål til at benchmarke porteføljer mod hinanden (Munk, 2019).

Formlen for Sharpe Ratio er som følger:

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i}$$

3.8.5 Downward Deviation & Sortino Ratio

Sortino Ratio er et udtryk for, hvor meget afkast porteføljen bidrager med i forhold til graden af negativ variation, og dermed er det en variation af Sharpe Ratio. For at anvende Sortino Ratio skal Downward Deviation (DD) udregnes, som vist nedenfor (Munk, 2019):

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{r_i - 0}{n}}$$

Her udregnes standardafvigelsen på de afkast, som er negative, for at undersøge, hvor store de negative variationer er på aktieafkastene. Argumentet for, at Sortino Ratio er et væsentligt performancemål er, at enhver positiv variation i aktieafkastet er til investorens fordel. Sortino Ratio kan herefter udregnes ved at dividere merafkastet med porteføljens Downward Deviation (Munk, 2019).

$$\text{Sortino ratio} = \frac{r_i - r_f}{\sigma_d}$$

4. Literature review – Hvordan påvirker ESG finansiel performance?

Dette afsnit har til formål at introducere, behandle og sammenligne en række artikler der undersøger om ESG kan anvendes som investeringskriterie til at generere et positivt alpha. Det ønskes dermed, at finde frem til best practice på området som vil danne grundlag for metoden og porteføljevælgelsesprocessen i afhandlingens analyse.

4.1 Metodiske overvejelser til literature review

Formålet med udarbejdelsen af literature reviewet er at opnå en forståelse for, hvordan den nuværende forskning har tilgået ESG som investeringsparameter og sektorers indvirkning. Derfor skal det hjælpe med at blotlægge, hvad de gængse konklusioner er på ESG-investering, og om de i høj grad afviger fra hinanden. Derudover vil analysen forsøge at etablere best practice på området, hvilket vil blive undersøgt ved, at sammenholde de enkelte artiklers metodeafsnit. Best practice vil herefter blive implementeret i analysen af, hvorvidt en investeringsstrategi ud fra ESG-score kan generere et positivt alpha over tid, samt hvor stor en effekt sektor og udbyder har på de fundne konklusioner.

Foruden at bidrage til besvarelsen af afhandlingens problemformulering, giver literature reviewet mulighed for at verificere om de metodiske valg, der foretages i afhandlingen, stemmer overens med hvad den nuværende teori anvender. Dette vil alt andet lige øge validiteten af de konklusioner, der vil blive draget senere hen i opgaven (Olsen & Pedersen, 2003). Ved at udføre et struktureret literature review er det ambitionen, at kunne finde potentielle gaps i den nuværende litteratur, som denne afhandling kan forsøge at besvare, for at kunne bidrage med ny viden til den eksisterende forskning. Formålet med analysen er, udover at etablere best-practice, at understrege at problemstillingen, som afhandlingen forsøger at besvare, ikke tidligere er blevet behandlet (Math Montana,

2021). Literature reviewet vil give et retvisende og dybdegående indblik i den nuværende litteratur, da der er indsamlet en lang række artikler der afdækker de relevante aspekter af ESG-begrebet. Igennem udarbejdelsen af literature reviewet, er det forsøgt at anlægge et objektivt syn på den valgte litteratur og mindske forudindtagethed. Hvorfor der vil være fokus på, om de enkelte artikler kan være underlagt incitamenter, og om der er potentielle interessekonflikter.

Strukturen i literature reviewet vil bestå af (i) En beskrivelse af metodikken til at finde frem til de udvalgte artikler. (ii) Herefter vil literature reviewet forsøge at besvare 1) Hvad konkluderer de enkelte artikler? og 2) Hvilken overordnet metodologi anvendes blandt de udvalgte artikler? (iii) Til slut vil alle ovenstående punkter blive sammensat i en konklusion, som vil indeholde en beskrivelse af, hvad afhandlingen vurderer som værende best-practice, og som dermed vil være den primære metodik i analysedelen. På baggrund af literature reviewet dannes der en for forståelse for, hvad den nuværende litteratur konkluderer, hvilket vil bidrage til udformningen af hypoteserne, som herefter vil blive testet i afhandlingens analyse.

4.1.1 Screening af artikler

For at finde et bredt udsnit af den tilgængelige litteratur indenfor det analyserede område er Google Scholar anvendt, som effektivt kan indsamle akademisk litteratur baseret på udvalgte kriterier såsom årstal, emne og antal citationer (Scholar, 2021). Afhandlingen har anvendt forskellige søgeord til at finde de enkelte artikler, hvilket har medført, at der er indsamlet et bredt udsnit af den tilgængelige litteratur. Der er indsamlet 39 artikler, som er nøje udvalgt og gennemlæst. Herefter har afhandlingen screenet de enkelte artikler og inddelt dem efter, om hovedspørgsmålet er, om ESG kan anvendes som investeringsstrategi til at generere et positivt alpha. 21 af de indsamlede artikler undersøger netop dette spørgsmål, hvorimod de resterende 18 artikler undersøger andre områder indenfor ESG-investering, Og derfor indgår disse artikler ikke som en del af literature reviewet.

En samlet oversigt over de 39 artikler fremgår af bilag 1. I denne oversigt foretages der en sammenligning af de enkelte artiklers konklusioner, valget af ESG-udbydere, hvilken tidsperiode der fokuseres samt om artiklen tager forbehold for sektorbias. Anlægges der et bredt syn på de valgte artikler, anvendes der en undersøgelsesperiode, der strækker sig fra 1991-2020, der bruges 11 forskellige ESG-udbydere, og der er seks artikler der taler for, at det er muligt at generere et positivt alpha, der er 12 artikler, der taler imod, mens der er tre artikler der er tvetydige i deres konklusioner. Af de 21 behandlede artikler er der fem artikler, der tager forbehold for sektorbias. Det vurderes derfor, at der

er opnået en tilstrækkelig indsamling af litteratur til at dække de forskellige aspekter af ESG som investeringsstrategi.

I forhold til længden af undersøgelsesperioden er artikler, der anvender en begrænset tidsperiode i analysen fravalgt, da det er udenfor denne afhandlings fokusområde. For eksempel forsøger artiklen: *"Putting Sustainability to the test: ESG outperformance amid volatility"* at undersøge, om ESG-scores har haft en effekt på aktiekursernes udvikling under Covid-19. De anvender en tidsperiode fra Q1 til Q3 2020 og konkluderer, at ESG-scores ikke har en positiv forklaringskraft for afkastet under analyseperioden (Tan & Moshinsky, 2020). Denne artikel er relevant for at undersøge effekten af ESG under kriseperioder, men denne afhandlings hovedformål er, at undersøge om ESG kan forklare afkastet over en længere tidsperiode. Derfor skal artiklerne vurderes op imod undersøgelsesspørgsmålet, hvilket har medført, at denne og lignende artikler er blevet screenet fra.

4.2 Literature review

4.2.1 Pedersen, Fitzgibbons, & Pomorski - Responsible Investing: The ESG efficient Frontier
"Responsible Investing: The ESG-efficient Frontier" anvender Pedersen, Fitzgibbons, & Pomorski, (2020) Markowitzs klassiske porteføljeteori som afsæt til deres egen ESG-teori. Artiklen påstår, at ESG-scores har to funktioner: i) de giver information om virksomhedens fundamentale forhold og ii) de påvirker investorernes præferencer. Denne afhandling tager afsæt i, at ESG-information er udtryk for de fundamentale forhold i virksomheden, og derfor er det muligt, at anvende ESG-scores som input til en investeringsstrategi. Artiklen tillægger investorerne en ESG-præference, som det kendes fra CAPM med en standardafvigelse. Derudover inddeles investorerne i tre forskellige kategorier: ESG-uopmærksom, ESG-opmærksom og ESG-motiverede, hvor det ud fra disse kategorier er muligt at skabe en portefølje som en funktion af et risikofrit aktiv og en minimumsvariansportefølje. Herefter skabes der en efficient rand, hvor det er muligt at lave et trade-off mellem ESG og Sharpe Ratio, hvorpå det konkluderes, at op til et givent punkt kan ESG-data øge Sharpe Ratio. Det skal understreges, at artiklen benytter CO2 som proxy for E estimeret, non-sin aktier som proxy for S og akkumuleret indtjening som proxy for G, hvilket afviger fra den generelle empiri på området. Til at vurdere den samlede ESG-score anvender artiklen MSCI's ratings (Pedersen, Fitzgibbons, & Pomorski, 2020).

Hovedkonklusionen i artiklen er, at G er en god proxy for fremtidig indtjening i virksomheden, men det er primært E, S og samlet ESG, som investorerne søger, og disse proxys vurderes ikke at have lige så høj forklaringskraft som G. Dette kan skyldes, at investorer generelt har stærkere præferencer for

disse parametre, og derfor vil disse virksomheder være højt prissat. De argumenter altså for, at der kan være en anomali på aktiemarkedet, hvor virksomheder indenfor E og S-parameteret er for højt prissat. Det er interessant at have disse konklusioner med i overvejelserne, når best practice i det senere literature review bliver vurderet, da denne artikel anlægger et helt andet syn på de parametre, der skal bruges til at vurdere, hvordan performance måles i hhv. E, S, G og ESG.

4.2.2 Statman & Glushkov - The wages of social responsibility

The wages of social responsibility blev publiceret i 2008 af Meir Statman & Denys Glushkov. De ønskede at undersøge fordelagtigheden for investorer ved at være socialt ansvarlige i deres investeringsstrategi. For at undersøge dette, anvendte de tre performancebenchmark: CAPM, Fama French tre-faktormodel og Carharts momentumfaktor. Deres undersøgelsesperiode strakte sig fra 1991-2006, og indeholdt fra 650 til 2.955 aktier. De anvendte rating bureauet KDL Research & Analytics, som er et traditionelt rating bureau, der selv konstruerer ESG-scores. Artiklen genererede herefter long/short porteføljer på baggrund af de samme parametre, som KLD bruger, såsom community, environment, human rights, diversity og employee relations. De testede om det var muligt at generere et merafkast, ved at anvende ovenstående strategier, og her konkluderede de, at virksomheder med høje ratings indenfor social ansvarlighed klart outperformede lavt-ratede. De testede ligeledes deres resultater for tidseffekten ved at inddеле porteføljerne i to tidsperioder hhv. 1992-1999 og 2000-2007. Her kom de frem til, at det var muligt at generere et signifikant merafkast i begge perioder (Meir Statman, 2008).

Statman & Glushkov (2008) ønskede, at inkorporere Mertons (1987) teori om negativ screening og undersøge om deres resultater kunne skyldes, at sin-aktier ikke blev fjernet fra analysen. De valgte derfor at lave endnu en undersøgelse, hvor de inddelte virksomhederne i "accepted" og "shunned" og konkluderede, at shunned virksomheder genererede et højere merafkast end de konventionelle virksomheder. Dermed kom de frem til, at fordelen ved at investere socialt ansvarligt, forsvandt når sin-industrier fjernes fra porteføljerne. Det er værd at bemærke, at artiklen ikke behandlede sektor-aspektet på nær screening af shunned industrier. De analyserede derfor ikke, om der var enkelte sektorer, der i høj grad bidrog til det genererede merafkast.

4.2.3 Kempf & Osthoff – The Effect of Socially Responsible Investing on Financial Performance

I 2007 publicerede Kempf & Osthoff (2007) en artikel der konkluderede, at det var muligt at generere et positivt alpha op til 8,7% ved at anvende en long/short strategi på højt/lavt ratede ESG-

aktier. Deres screening blev foretaget ved at udvælge de 10% højest og lavest ratede aktier ud fra deres ESG-score, hvor de tog højde for et års tidslag og vægtede aktierne ligeligt. De reformulerede porteføljerne en gang årligt og rangerede virksomhederne indenfor 10 forskellige sektorklassifikationer. For at teste modellens validitet anvendte de 25% som udvælgelseskriterie og kom frem til de samme konklusioner (Kempf & Osthoff, 2007).

4.2.4 Borgers, Derwall, Koedijk & Ter Horst – Stakeholder relations and stock returns

Kempf & Osthoff (2007) anvendte 1992-2004 som undersøgelsesperiode og de var dermed nogle af de første til at konkludere, at ESG kunne bruges som kriterie til at generere et positivt alpha (Kempf & Osthoff, 2007). Borgers, Derwall, Koedijk, & Horst (2013) ønskede at teste, om disse resultater fortsat gjorde sig gældende, hvis analyseperioden blev udvidet. De indsamlede derfor data for perioden 1991-2009 og konstruerede porteføljer baseret på de 10% højest og lavest ratede virksomheder målt på ESG. De fravalgte dog shunned industrier og tog ikke højde for sektor i porteføljekonstruktionen. Deres konklusioner var ganske overraskende, da de viste, at den outperformance, som Kempf & Osthoff (2007) havde argumenteret for, forsvandt fra 2004 til 2009, hvor alpha blev insignifikant og i nogle år endda negativ og signifikant (Borgers, Derwall, Koedijk, & Horst, 2013).

4.2.5 Nykredit Asset Management - ESG a new equity factor?

ESG a new equity factor? blev publiceret i 2014 af Henrik Dahl & Søren Larsen på vegne af Nykredit Asset Management. De ønskede at undersøge, om det var fordelagtigt at anvende en ESG-investeringsstrategi, hvor samtlige virksomheder, som havde fået tildelt en ESG-score fra 2007-2013, indgik i analysen. Undersøgelsesperioden blev nu forlænget i forhold til Borgers, Derwall, Koedijk & Ter Horsts (2013) undersøgelse, der stoppede i 2009. Dahl & Larsen (2014) anvendte disclosure scores fra MSCI, og porteføljerne blev rebalanceret månedligt. Som den eneste af de behandlede artikler i literature reviewet, anvendte forfatterne udelukkende quality som faktor i deres model. Dette kan lede til, at et eventuelt merafkast ikke blot forklares af ESG, men af andre faktorer såsom momentum eller size. Dahl & Larsen (2014) analyserede ikke direkte, om der var enkelte sektorer eller porteføljer sammensat på baggrund af sektorer, der kunne generere et signifikant alpha, men de gjorde opmærksom på, at sektorbias kunne forekomme. Forfatterne konkluderede i artiklen, at i perioden 2007-2011 blev der ikke genereret et merafkast, mens der derimod ses en ændring i perioden 2012-2013, hvor forfatterne konkluderede, at der var umiddelbar sammenhæng mellem høj ESG-rating og opnået afkast (Dahl & Larsen, 2014).

Konklusionerne byggede videre på Derwall, Koedijk & Ter Horsts (2013) undersøgelser, men det er nødvendigt at påpege, at Dahl & Larsen (2014) udelukkende anvendte én faktor til at forklare afkastet. Yderligere kan der være en interessekonflikt, idet de repræsenterer Nykredit Asset Management, som har en interesse i, at investorerne anser ESG-investering som fordelagtigt.

4.2.6 Lodberg, Nielsen & Zobbe - Bæredygtighed i kriseperioder

Bæredygtighed i kriseperioder blev publiceret i 2020 og er dermed en af de nyeste publiceringer, som afhandlingen har kunne finde angående ESG som investeringsstrategi. Artiklen undersøgte perioden 2007-2020, som dermed ikke blot bygger videre på Borgers, Derwall, Koedijk & Ter Horst (2013) undersøgelser, men også dækker Dahl & Sørensen (2014) artikel. Det er dermed intentionen, at denne artikel skal bidrage til at klarlægge, om ESG som investeringsstrategi også kan være fordelagtigt fra 2007 og frem. Artiklen fremhævede, at det kan give slørede konklusioner, hvis der udelukkende anvendes én ESG-udbyder, hvorfor de anvendte både MSCI og Sustainalytics ESG-ratings. De bæredygtige porteføljer, som blev konstrueret, blev rebalanceret kvartalsvist, og de benyttede en flerfaktor model, hvor de inkluderede value, momentum, stabilitet og kvalitet.

Analysen konkluderede, at i tre ud af fire sammensatte bæredygtige porteføljer, der hver især indeholdt 120 aktier, blev der genereret et merafkast igennem hele analyseperioden fra 2007 til 2020. Artiklens konklusioner understøttede Derwall, Koedijk & Ter Horts (2013) resultater, og validiteten øges yderligere ved, at Lodberg, Nielsen & Zobbe (2020) anvendte to forskellige ESG-udbydere til at konstruere porteføljerne. Det bemærkes dog, at selvom virksomhedens sektor bliver nævnt flere gange, så undersøges der ikke, hvorvidt enkelte sektorer kan forklare merafkastet. Det er forfatterens overbevisning, at konklusionerne står i kontrast til den generelle empiri på området, men ifølge dem kan det forklares ved, at omfanget af bæredygtige investeringer er steget. De henviser til en analyse fremsat af Morningstar, hvoraf det fremgår, at der i 2017 globalt kun var 10-20 aktive ESG-investeringsfonde, mens der i 2019 var over 500. Det fremsættes i artiklen, at for at generere et alpha på en ESG-investeringsstrategi skal investorerne tilpasse sig tidens tendenser. Hvor tendensen førhen var at anvende en avoidance strategi, er det i dag fordelagtigt at investere i virksomheder med høje ratings indenfor miljø og Corporate Governance (Lodberg, Nielsen, & Zobbe, 2020). Ifølge artiklen bør den enkelte investor dog anlægge sin egen strategi og udvælge de parametre, vedkommende finder vigtige og ikke blot konstruere porteføljer baseret på den overordnede ESG-rating.

4.2.7 Merton – A simple model of capital market equilibrium with incomplete information

Som det er beskrevet i de indledende afsnit, har ESG-begrebet ændret sig over tid fra at fokusere på at minimere slavehandel tilbage i 1800-tallet, til i dag, hvor virksomheder er underlagt strenge regulative krav i forhold til de tre ESG-parametre. I 1987 publicerede Merton (1987) en artikel om, hvilken effekt disse ESG-politikker og regulative krav kunne have på det genererede afkast. I 90'erne var der stort fokus på negativ screening, hvor virksomheder med lav ESG-score blev fravalgt af de institutionelle investorer, og Merton undersøgte derfor, hvad det kunne have af indvirkning på afkastet og den generelle udvikling i de enkelte fravalgte aktiers aktiekurs. Merton (1987) konkluderede i sin artikel, at årsagen til, at højt ratede ESG-aktier ofte underperformer i forhold til lavt-ratede ESG-aktier, skyldes efterspørgselsforhold. Når efterspørgslen stiger på de højt ratede, så presser det prisen op, mens de lavt ratede, der bliver fravalgt, er undervurderede. Dette giver investorer, der ikke har specifikke ESG-kriterier i deres investeringsstrategi, mulighed for at generere et overnormalt afkast. Han konkluderer derfor i sin artikel, at en porteføljemanager kan øge performance ved at følge en mekanisk strategi og blot udvælge aktier, der af forskellige årsager har en relativt dårlig ESG-rating (Merton, 1987).

4.2.8 Auer & Schumacher - Do socially (i)responsible investments pay?

Do socially (i)responsible investments pay? blev publiceret i 2015 af Benjamin Auer & Frank Schumacher, som undersøgte, hvordan aktieporteføljer konstrueret på baggrund af ESG-scores har performeret på hhv. det asiatiske, det amerikanske og det europæiske marked. Eftersom denne afhandling har det amerikanske marked som undersøgelsesområde, vil det primært være konklusioner fra USA, der fokuseres på.

Artiklen anvendte 2004 til 2012 som undersøgelsesperiode, hvor Fama French-trefaktormodel og momentum blev anvendt. De indsamlede ESG-data fra Sustainalytics, som er et traditionelt rating bureau, og de rebalancerede porteføljerne månedligt. Et af fokusområderne i deres artikel var, om det eventuelle positive alpha kunne forklares på tværs af geografi og sektor. De konstruerede dermed 60 porteføljer, hvor de tog top/bund 5% af aktierne og inddelte dem i porteføljer. Porteføljerne blev konstrueret på baggrund af tre regioner, fem sektorer og fire ESG-kriterier, hvilket resulterede i 60 porteføljer. Konstruktionen af sektorporteføljerne skete efter et princip, hvor enkelte sektorer blev samlet i en gruppe grundet et begrænset antal aktier i den enkelte sektor (Benjamin R. Auer, 2016).

Forfatterne kom frem til, at hverken geografi, sektor eller nogle af de fire ESG-kriterier kunne generere et overnormalt afkast i forhold til benchmark, som var en passiv investeringsstrategi i et veldiversificeret indeks. De kom frem til, at i Asien og USA opnår investorerne nogenlunde samme afkast som benchmark, mens Europa havde et negativt merafkast. For at teste om ovenstående gav samme resultater, udarbejdede de en validitetstest af modellen, hvor de anvendte hhv. 10%, 15%, 20% og 25% som kriterie for, hvad der var top/bund. Konklusionen forblev den samme på tværs af alle markeder, sektorer og ESG-kriterier. Dermed var denne artikel den første af flere, der fremsatte modstridende konklusioner i forhold til Kempf & Osthoff (2007), Dahl & Sørensen (2014) og Lodberg, Nielsen & Zobbe (2020).

4.2.9 Is ESG an equity factor or just an investment guide?

Is ESG an equity factor or just an investment guide? blev publiceret i 2018 og undersøgte, om aktieporteføljer dannet på tværs af geografi kunne levere et signifikant merafkast i perioden 2007 til 2017. Dermed blev undersøgelsesperioden forlænget i forhold til Auer & Schumacher (2016), som analyserede porteføljerne frem til 2014. Artiklen anvendte MSCI som ESG-udbyder, og havde i undersøgelsesperioden anvendt mellem 2.000 og 12.000 aktier i porteføljerne, som blev rebalanceret månedligt. De anvendte følgende faktorer i deres analyse: volatility, low beta, book value, profitability, accruals, momentum, size og turnover. De udvidede altså antallet af faktorer i forhold til fx Auer & Schumacher (2016). Artiklen oplyser ikke, hvilken procentsats de anvendte til at rangere de højest og lavest ratede aktier (Breedta, Cilibertia, Gualdia, & Seagera, 2018).

Forfatterne konkluderede, at det ikke leder til et højere alpha ved at inkorporere ESG i en markedsneutral aktieportefølje. Deres resultater viste dog, at det heller ikke leder til et negativt alpha at anvende en strategi med fokus på de højest ratede aktier. Det er interessant at inddrage denne artikel, da den (i) udvider tidshorisonten og (ii) bruger ni forskellige faktorer til at forklare afkastet. Det kan dog diskuteres, om der kan opstå multikollinearitet ved at anvende så mange forskellige faktorer, hvilket er et forhold som denne afhandling vil forholde sig kritisk til i udvælgelsen af faktorer (Breedta, Cilibertia, Gualdia, & Seagera, 2018).

4.2.10 ESG: What's under the hood?

ESG: What's under the hood? blev publiceret i 2019 af Factor Research, som er specialister indenfor faktorinvestering. De undersøgte, om ESG kunne anvendes som en faktor ved at konstruere long-short betaneutrale porteføljer i perioden 2001-2018, hvor top/bund 10% blev anvendt, og hvor der blev rebalanceret månedligt. De anvendte data fra en amerikansk udbyder, der samler ESG-scores på

tværs af ESG-dataudbydere, og dermed lykkedes de med at indsamle data fra stort set samtlige amerikanske virksomheder. Forfatterne anvendte forskellige faktorer til at forklare afkastet – value, size, momentum, low volatility & quality, altså væsentlig færre faktorer end for eksempel Breedt, Ciliberti, Gualdi & Seager (2018).

Artiklen konkluderede, at ESG som udgangspunkt kunne generere et merafkast. Artiklen ønskede dog at undersøge, om der var enkelte bias, der kunne forklare dette merafkast, da det bl.a. blev konkluderet, at der i de betaneutrale porteføljer var en overvægt af teknologiaktier og en undervægt af energiaktier. Derfor blev der konstrueret porteføljer, der var sektorneutrale, og her ændrede konklusionen sig markant. Porteføljen genererede nærmest 0% overnormalt afkast, når der blev taget højde for sektor, hvorfor sektor havde indvirkning på det genererede merafkast. Artiklen anvendte altså ikke blot ESG som kriterie, men forholdte sig også til sektor. Det er interessant, at artiklen behandler sektor, da det er de færreste empiriske artikler, som aktivt forsøger at finde ud af, om sektor kan bidrage i porteføljekonstruktionen til at generere et eventuelt merafkast (Rabener, 2019)

4.2.11 The wages of social responsibility – where are they?

The wages of social responsibility – where are they? blev publiceret i 2015 af Gerhard Halbritter & Gregor Dorfleitner og anvendte en undersøgelsesperiode på 21 år. Artiklen er derfor interessant at sammenholde med de artikler, der konkluderer, at ESG ikke kan anvendes som investeringsstrategi, da de primært anvender en nyere tidshorisont. Artiklen analyserede amerikanske virksomheder, hvor de anvendte ESG-scores for tre forskellige udbydere hhv. Thomson Reuters, Bloomberg & KMD, som er en blanding af traditionelle bureauer og data aggregators. Ved at anvende ESG-scores fra flere udbydere, kan det minimere den støj, der kan opstå og dermed øge validiteten af konklusionerne. De anvendte Carharts fire-faktormodel og konstruerede long/short porteføljer baseret på top/bund 20%, hvor de vægtede de enkelte ESG-udbyderes scores ligeligt. Artiklen konkluderede, at der ikke var en umiddelbar sammenhæng mellem social ansvarlighed og finansiell performance på nogle af de konstruerede porteføljer (Halbritter & Dorfleitner, 2015).

Derudover konkluderede de, at der var enorm forskel på de konklusioner, som de enkelte modeller kom med, afhængig af hvilken ESG-udbyder der blev anvendt. Dette kan bl.a. være medvirkende til at forklare, hvorfor der er så stor forskel på de konklusioner, der indgår i dette literature review. Denne artikel tydeliggør, hvor vigtigt det er, at de scores, som den enkelte investor anvender til at konstruere sin bæredygtige portefølje, er nøje udvalgt og ikke blot afhænger af den overordnede

ESG-score. Hvis dette negligeres, medfører det, at vidt forskellige konklusioner kan blive draget, afhængig af hvilken udbyder, der anvendes.

4.3 Best practice

Et af hovedformålene med literature reviewet har været at danne et overblik over, hvilken metodologi de enkelte forskere anvender. Dette er nødvendigt for at finde frem til best practice og for at finde områder, hvor denne afhandling kan forbedre eller justere fremgangsmetoden for at opnå mere retvisende resultater. Literature reviewet viser, at valget af ESG-udbyder og om der tages forbehold for sektor, har en effekt på artiklernes konklusioner. Derfor vil afhandlingen forsøge at minimere disse fejlkilder og bl.a. undersøge, om valget af ESG-udbyder har så stor indflydelse på konklusionerne, som nogle artikler er kommet frem til. I artiklerne, der indgår i literature reviewet, er der anvendt 11 forskellige ESG-dataudbydere. Derfor er det oplagt at undersøge, hvorvidt der er forskel på konklusionerne på tværs af udbydere.

På baggrund af ovenstående er det besluttet at anvende to forskellige udbydere, for at undersøge om en portefølje sammensat af hhv. de højest ratede aktier, de lavest ratede aktier og en long/short portefølje, kan generere et merafkast. Derudover vil udvælgelseskriteriet for porteføljerne være top/bund 10%, og samtlige sektorer vil blive inddraget inklusiv sin-industrier, for at sikre, at der ikke forekommer sektorbias i analysen. Analysen vil tage udgangspunkt i basis ESG-porteføljer, der er konstrueret på baggrund af de overordnede ESG, E, S og G scores. Herefter vil sektoreffekten analyseres, og de sektorer, der har outperformat markedsbenchmarket, vil inkluderes i de optimale porteføljer.

På trods af, at størstedelen af den indsamlede empiri i literature reviewet argumenter for, at ESG ikke har en signifikant positiv effekt på det generede afkast, vil denne afhandling anlægge et objektivi-
t syn på problemstillingen og forholde sig kritisk til alle de konklusioner, der bliver draget. Afhandlingen vil derfor ikke være forudindtaget, men vil sammenholde konklusionerne med den nuværende empiri senere i opgaven.

5. Data og Metode

Data- og metodeafsnittet vil introducere, hvilke metodiske overvejelser, der ligger til grund for afhandlingen. Yderligere vil der være fokus på, hvordan data er behandlet og filtreret. Slutteligt er det beskrevet, hvordan porteføljerne er konstrueret og hvilke metodikker, der er anvendt til at teste data.

5.1.1 Videnskabsteoretiske overvejelser

De bagvedliggende analytiske komponenter af denne afhandling udspringer primært fra kvantitativt data. Det er derfor nødvendigt at indsamle, bearbejde og analysere en lang række datapunkter for på en retvisende måde at konkludere, om ESG-scores kan anvendes som investeringskriterie. Der er indsamlet mere end 1,5 millioner datapunkter, og da afhandlingen søger svar på, hvordan en optimal investeringsstrategi kan konstrueres på baggrund af aktieperformance, er det nødvendigt at anvende kvantitativt data. På trods af at den primære datakilde er kvantitativ, så er der i afhandlingen også anvendt kvalitativ data for at vurdere, hvordan ESG som begreb har udviklet sig igennem de seneste årtier, samt hvordan de respektive ESG-udbydere afviger fra hinanden. Blandt de forskellige videnskabsteoretiske positioner er der uenighed om, hvorvidt en overvejende kvantitativ eller kvalitativ dataindsamling medfører den højeste forklaringsgrad. Det vurderes dog, at der vil opstå et vidensunderskud ved udelukkende at anvende den kvantitative metode, hvorfor begge metodiker vil tilvejebringe en større forståelse og bredere indblik i den konkrete problemstilling (Stavnsager, Østergaard, & Beckmann, 2006).

I takt med dataindsamling og bearbejdelsen er det forsøgt at anlægge et kritisk perspektiv på reliabiliteten og validiteten. Da afhandlingen overvejende består af kvantitativt data, som tager udgangspunkt i den deduktive metode, der anlægger et inside-out syn på i forvejen fremsatte teorier, så medfører det en høj grad af validitet (Olsen & Pedersen, 2003). Den deduktive metode tilsiger, at der opstilles en generel hypotese som i denne afhandling er, at ESG kan anvendes som investeringskriterie, når ønsket er at generere et øget merafkast. Denne hypotese testes herefter ved hjælp af i forvejen fremsatte teorier som bl.a. Fama Frenchs faktormodeller, Sharpe Ratio, det geometriske gennemsnit og Sortino Ratio. Herefter vurderes det så på baggrund af disse analyser, om den opstillede hypotese kan forkastes eller om hypotesen kan konkluderes som værende sand. Denne metode ansues som en logisk gyldig fremgangsmetode. Til at besvare hypotesen og i sidste ende forsøge at acceptere eller falsificere den i forvejen fremsatte teori, så anvender afhandlingen datakilder fra Bloomberg og Thomson Reuters, som er offentligt tilgængeligt materiale. Derved sikres en høj grad af reliabilitet (Olsen & Pedersen, 2003).

Den overvejende videnskabsteoretiske position, der er anvendt igennem afhandlingen, er den kritiske rationalisme, der ligeledes anvender den deduktive metodik til at besvare en problemstilling (Holm, 2018). Afhandlingen ønsker at undersøge om ESG kan anvendes som investeringsparameter, og der opstilles en række hypoteser for at besvare dette spørgsmål. Dermed er ønsket enten af acceptere

eller falsificere hypoteserne ved at foretage test og analyser af ESG-scores. Derved anvendes den klassiske kritiske rationalistiske tilgang, hvor der tages udgangspunkt i teorien før faktiske empiriske undersøgelser. Denne fremgangsmetode kan ligeledes relateres til positivismen, som også anskuer kvantitativt data som den mest retvisende metodiske tilgang til at besvare en given problemstilling. Dog mener positivistene, at det gennemgribende begreb er verifikation fremfor falsifikation (Holm, 2018). Verifikationskriterieret tilsiger, at alle videnskabelige udsagn principielt skal kunne falsificeres ved mindst en observation, og dette kriterie er ikke foreneligt med en analyse af ESG som investeringsparameter, da der altid vil være outliers i aktiedata.

5.2 Data

5.2.1 Databeskrivelse

Databeskrivelsen vil indeholde en introduktion af det anvendte markedssdata, indsamling af aktiekurser, sektorklassificering og en beskrivelse af data, der anvendes for de respektive ESG-udbydere.

5.2.1.1 Markedsdata

Denne afhandling tager udgangspunkt i Russell 3000, som består af de 3.000 største virksomheder i USA målt på markedsværdi, svarende til ca. 98% af alle børsnoterede virksomheder i USA (Micheli & Neuman, 2020). Indekset er en sammensætning af Russell 1000 og Russell 2000 som er hhv. et large-cap indeks og et small-cap indeks. Russell 3000 rebalanceres årligt den sidste fredag i juni, hvor de rangeres på baggrund af deres markedsværdi (Coffey, 2020). En væsentlig komponent i Russell 3000 er, at der er en overvægt af en række sektorer: Information Technology (IT), Financials (FI), Consumer Discretionary (CD) og Health Care (HC). Dette skyldes til dels markedsspecifikke forhold, idet en større del af verdens virksomheder anlægger fokus på bl.a. IT og HC. Det skyldes ligeledes, at disse sektorer har oplevet en markant fremgang de seneste år, hvorfor deres markedsværdi er blevet forøget og dermed udgør de en større del af det samlede indeks (Chen, 2020). Dataindsamlingen er udført i januar 2021, hvilket betyder, at der tages udgangspunkt i de virksomheder, som er en del af indekset på dette tidspunkt. Virksomheder, såsom Microsoft, Facebook og Google, har alle genereret trecifrede aktiekursstigninger igennem de seneste år, og vil derfor udgøre en betydelig del af den samlede markedsværdi af indekset. Denne fremgangsmetode kan resultere i, at der bl.a. kan opstå selection bias og survivorship bias i det indsamlede data. Netop disse to former for bias i data vil blive behandlet senere i afhandlingen, hvor det konkret vil blive vurderet, hvilken effekt dataindsamlingsmetoden kan have på de konklusioner, der senere hen drages i afhandlingen.

5.2.1.2 Den risikofrie rente

Den risikofrie rente, som anvendes i den multiple regression, tager udgangspunkt i den 10-årige amerikanske statsobligation, som er udtryk for, hvad en investor kan generere i afkast på en - i teorien - risikofri investering. Renten er justeret for inflation (Chen, 2021).

5.2.1.3 Aktiekurser

Til at undersøge aktiekursudviklingen vil afhandlingen benytte månedlige adjusted close kurser for samtlige aktier i Russel 3000 fra januar 2011 til og med december 2020. Samtlige aktiekurser er indhentet via Bloomberg og da der er anvendt adjusted close kurser, er de justeret for udbytte og aktiesplit. Dette gør det muligt at udregne afkastet på månedsbasis for perioden januar 2011 til og med december 2020 vha. følgende formel:

$$Afkast_t = \frac{Kurs_t}{Kurs_{t-1}} - 1$$

Idet aktierne er udvalgt på baggrund af Russell 3000 den 1. januar 2021, er der enkelte aktier, som ikke har data tilbage til 2011, da disse virksomheder enten ikke eksisterede eller ikke var børsnoterede dengang. Hvis en aktie ikke har data for en given måned i et givent år, så er denne blevet sorteret fra i hele dette år til trods for, at aktien kan have haft tilgængeligt data for den resterende periode af året. Argumentet bag denne fremgangsmetode er, at det er ESG-scores der i afhandlingen definerer hvornår der sker en rebalancering, hvilket sker årligt i januar. Som konsekvens af dette er datagrundlaget mindre i starten af perioden og bliver løbende større.

5.2.1.4 Sektorklassifikation

For at finde frem til hvilken sektor de enkelte virksomheder tilhører, er der indhentet GICS sektorkoder for at kunne segmentere på sektorniveau. Her findes 11 forskellige kategorier som er blevet tildelt virksomhederne på baggrund af deres GICS-kode (MSCI, 2020). Af de 3.000 virksomheder der er blevet identificeret igennem Russell 3000, er der 193 af selskaberne, som af forskellige årsager ikke er underlagt en specifik sektor. Dette har ikke betydning for den indledende porteføljegenereringsproces, hvor aktierne kun inddeles og rangeres på baggrund af ESG, E, S og G-scores. Derimod er der 193 selskaber, der falder uden for analysen, når der segmenteres på sektor. En komplet oversigt over de anvendte virksomheders tickerkode og sektorklassifikation fremgår af bilag 4.

Som det fremgår af figur 5, er der 2.807 ud af de 3.000 virksomheder i datagrundlaget, der har fået tildelt en sektorkode. Tabellen viser yderligere, at U er den mindste sektor, som kun indeholder 71 selskaber, hvor FI er den største med 522 selskaber. Af figur 5 tydeliggøres det, at Russel 3000 har en overvægt af virksomhederne indenfor HC, FI, IT og CD, mens specielt U og C kan fremhæves som de mindre sektorer.

Sektor	Sektorfiltrering										
	HC	M	FI	IN	IT	CD	RE	CS	U	C	EN
Total						3000					
Antal aktier, med GICS-kode						2807					
Antal aktier pr sektor	522	122	523	383	365	313	181	108	71	113	106

Figur 5 – Oversigt over antal aktier pr. sektor pr. januar 2021, egen tilvirkning

5.2.1.5 ESG-data

For at kunne besvare problemformuleringen er det nødvendigt at indhente data fra flere udbydere, hvorfor der anvendes ESG-data for Bloomberg og Thomson Reuters igennem afhandlingen. For ESG-data gælder der en tidshorisont fra 2010-2019 mens der for aktiekurserne gælder en tidshorisont fra 2011-2020, hvilket skyldes at der tages højde for tidslag. Til den indledende del af analysen vil afhandlingen anvende ESG-data fra Bloomberg, og det vil igennem afhandlingen tydeligt fremgå, hvilken udbyder der anvendes i den enkelte delanalyse. For begge udbydere rangeres virksomhederne på ESG, E, S og G i intervallet 0-100, hvor 0 er det dårligste og 100 er det bedste. ESG-scoren reflekterer en samlet vægtet score baseret på metodikkerne beskrevet i teoriafsnittet. De enkelte underparametre er et udtryk for en række forskellige datainput, som afviger fra hinanden på tværs af de respektive udbydere.

ESG-data har mange forskellige målepunkter, hvorfor denne afhandling har indsamlet flere typer af informationspunkter:

- Den samlede ESG, E, S og G-score fra Bloomberg
- Den samlede ESG, E, S og G-score på 11 forskellige sektorer fra Bloomberg
- Den samlede ESG, E, S og G-score fra Thomson Reuters.

Lige såvel som at det vil fremgå tydeligt hvilken udbyder af data, der anvendes i hver delanalyse, vil det også tydeligt fremgå, hvilke af ovenstående datatyper, der anvendes.

5.2.1.5.1 Bloomberg

Som beskrevet i teoriafsnittet om ESG-udbydere anvender Bloomberg disclosure scores. Dette medfører, at dataindsamlingen baseres på information, som virksomheden selv oplyser. Derfor bliver disse scores oftest kun opdateret i forbindelse med, at virksomheden udgiver deres årsrapport,

hvilket medfører, at det er årlige datapunkter. Disse datapunkter strækker sig fra 2010 til 2019. Afhandlingen matcher derfor en score fra 2010 med aktieafkastet fra 2011, da ESG-data er udgangspunktet for investeringsbeslutningen. ESG scores er underlagt de samme problematikker som aktiekurserne, da nogle virksomheder ikke eksisterede for 10 år siden, og andre ikke var børsnoterede. Yderligere er det en begrænsning, at det ikke er alle børsnoterede selskaber, der i undersøgelsesperioden er dækket af Bloombergs ESG-analyser.

Som det fremgår af figur 6, er det tydeligt, at der er færre dataobservationer i 2011 sammenlignet med 2020. Dette er som nævnt grundet manglende kurser og ESG-scores. Det fremgår ligeledes, at der er stor forskel på hvilke parametre, der har fået mest dækning, og det ses i figuren, at E-parametret er den med færrest observationer. Tilbage i 2011 var der 504 virksomheder, der blev tildelt en E-score, hvilket bl.a. kan forklares ved, at miljøagendaen først for alvor blussede op i igennem 1990'erne, og at der ikke var en generel praksis for, hvordan miljøpåvirkningen kunne måles (GreenBiz, 2020). Dermed var der adskillige virksomheder, som ikke oplyste om påvirkningen af miljøet i deres kvartilmæssige og årlige regnskabsaflæggelser. Tilbage i 2015 var der kun 2.880 virksomheder, som offentliggjorde miljødata, mens dette tal i 2019 var steget med 70% til 9.600 virksomheder (GreenBiz, 2020). Ovenstående tydeliggøres i data, da det klart er E-scoren, der oplever den største procentvise stigning igennem analyseperioden fra 504 i 2011 til 1.817 i 2020, svarende til en procentvis stigning på 72%, hvorimod hhv. ESG, S, og G oplever stigninger på 33%, 62% og 31% i samme periode.

Porteføljer	Basisporteføljer, antal aktier									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total						3.000				
ESG-score	1.757	1.851	1.921	2.042	2.185	2.339	2.420	2.555	2.705	2.640
E-score	504	529	599	654	745	1.008	1.265	1.637	1.780	1.817
S-score	998	1.047	1.159	1.244	1.402	1.762	2.030	2.559	2.705	2.637
G-score	1.817	1.910	1.976	2.090	2.225	2.375	2.451	2.580	2.715	2.644

Figur 6 – Oversigt over antal aktier pr. parameter i basisporteføljer, egen tilvirkning

5.2.1.5.2 Thomson Reuters

Udover Bloombergs ESG-disclosure scores anvendes også Thomson Reuters ESG-data. Disse bliver segmenteret på samme vis som Bloombergs ESG-scores og vil i første omgang ikke blive segmenteret på sektorniveau. Det afhænger nemlig af den første delanalyse af porteføljerne udarbejdet for Bloomberg ESG-data, hvordan porteføljerne for Thomson Reuters data bliver sammensat. Intuitionen bag denne fremgangsmetode er, at afhandlingen håber at kunne drage interessante konklusioner på baggrund af Bloomberg ESG-data, og ønsket er herefter at undersøge, om det er muligt via

Thomson Reuters ESG-data at be- eller afkræfte disse konklusioner. Hvilke porteføljer der genereres og intuitionen bag de valg der træffes, vil tydeligt blive fremsat og begrundet i analyseafsnittet.

5.2.1.6 Tidslag

Når ESG-disclosure scores anvendes til porteføljekonstruktionen, vil der opstå tidslag, da porteføljerne konstrueres på baggrund af ESG-scores året forinden. I den generelle finansielle teori er den grundlæggende antagelse, at kapitalmarkederne er efficiente. Denne antagelse blev understøttet ved offentliggørelsen af Eugene Famas (1970) artikel: *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, hvor definitionen til efficiente markeder blev beskrevet som "A market in which prices at any time "fully reflect" available information is called "efficient" (Plesner, 2015). Det betyder, at det antages, at alle individer har den samme information tilgængeligt på samme tid, hvorfor nyheder og begivenheder alt andet lige påvirker priserne, så snart det er offentliggjort. Afhandlingen anvender ESG-scores der er offentliggjort t-1, hvilket kan forårsage at modellen, på grund af antagelsen om efficiente markeder, ikke fanger den fulde-ESG-effekt i aktiekurserne. Såfremt det havde været formålet at undersøge, hvad nyhedsværdien af disse scores er, kunne et event-studie være foretaget. Dette er ikke afhandlingens formål, men nærmere at benytte denne data på trods af tidslag til at konstruere en optimal investeringsstrategi.

5.2.2 Datafiltrering

Efter introduktionen af de enkelte datapunkter, som vil blive anvendt igennem analysen, vil det forklares, hvordan det filtreres, og dermed hvilket datagrundlag som vil udgøre inputtet til analysen. Filtringen tager udgangspunkt i (i) Bloombergs opgørelse af ESG-score og hhv. E, S og G-score og (ii) Bloombergs inddeling af de ca. 3.000 virksomheders primære sektor, her anvendes 11 forskellige sektorer, som har hver sin kode.

På baggrund af ovenstående beskrivelser af det anvendte data, kan det udledes, at når ESG-scores og sektorklassifikationers kombineres, vil antallet af virksomheder i de overordnede porteføljer reduceres. Det fremgår, at U er den mindste sektor i 2020 og FI er den største. Denne tendens ses på tværs af alle porteføljer, dog undtaget E, hvor C er den mindste. Som det fremgår af figur 7-10, varierer antallet af aktier pr. sektor på parameterniveau markant, fra 12 aktier i 2011 og 2012 for E(C) som den mindste, til G(FI) i 2019 med 500 aktier som den største.

Sektor	ESG									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HC	201	218	228	259	298	342	357	389	427	443
M	87	89	92	92	99	102	107	112	113	112
F	354	372	383	404	427	446	450	481	498	492
I	290	306	311	317	326	337	346	353	368	352
IT	209	216	229	242	263	281	289	311	334	321
CD	203	214	222	242	259	272	284	293	303	277
RE	103	110	116	129	137	157	158	166	177	172
CS	58	65	66	72	79	83	89	97	104	106
U	60	60	60	60	63	65	67	67	68	68
C	58	65	66	72	79	83	89	97	104	106
EN	58	61	69	74	78	80	85	99	104	102

Figur 7 – Oversigt over antal aktier i ESG-porteføljer pr. sektor, egen tilvirkning

Sektor	E									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HC	35	37	38	42	57	86	107	140	154	174
M	48	48	53	57	63	80	89	108	104	112
F	56	60	67	73	76	117	186	290	310	332
I	89	97	107	113	132	179	218	277	299	300
IT	56	64	70	77	90	118	144	187	209	215
CD	58	65	66	72	79	83	89	97	104	106
RE	19	26	31	37	40	76	96	127	142	145
CS	40	42	44	44	48	58	71	80	81	74
U	51	52	52	52	54	57	60	62	65	66
C	12	12	14	17	21	27	34	44	51	48
EN	32	34	39	42	45	52	60	78	87	85

Figur 8 – Oversigt over antal aktier i E-porteføljer pr. sektor, egen tilvirkning

Sektor	S									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HC	94	98	117	136	166	236	292	388	425	441
M	63	64	69	70	78	87	94	114	116	115
F	155	159	184	196	218	274	317	472	496	493
I	163	172	185	197	216	261	297	356	368	349
IT	124	129	141	149	171	219	255	316	338	325
CD	119	129	138	150	181	226	253	288	301	272
RE	58	64	74	81	86	125	133	167	177	171
CS	55	57	62	65	71	83	94	100	101	90
U	60	60	61	61	62	63	66	68	68	69
C	34	37	42	47	53	70	79	98	106	103
EN	43	45	51	54	57	63	73	96	102	100

Figur 9 – Oversigt over antal aktier i S-porteføljer pr. sektor, egen tilvirkning

G										
Sektor	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HC	208	225	236	266	304	348	363	392	427	443
M	92	93	95	95	102	105	110	116	117	116
F	360	378	386	406	428	446	455	480	500	496
I	295	311	316	322	330	341	349	357	368	349
IT	221	227	240	251	269	286	293	316	338	325
CD	212	222	230	247	263	275	284	290	301	272
RE	108	115	121	134	143	161	162	169	178	171
CS	82	83	86	88	89	96	98	100	101	90
U	62	62	62	62	64	66	68	68	68	69
C	59	66	68	72	80	84	90	98	106	103
EN	59	62	69	74	78	80	85	98	104	101

Figur 10 – Oversigt over antal aktier i G-porteføljer pr. sektor, egen tilvirkning

En komplet oversigt over datafiltreringsprocessen fremgår af figur 11, hvor det illustreres, hvordan de 3.000 aktier i Russel 3000 er blevet filtreret og segmenteret på sektor og parameterniveau. Figuren giver dermed et overblik over, på hvilket grundlag den senere porteføljegenenering vil udformes.

Input	Russell 3000 3000										
Bloomberg ESG-Scores	ESG-score 1757-2640		E-score 504-1817			S-score 998-2637			G-score 1817-2644		
Sektor	HC 522	M 122	FI 523	I 383	IT 365	CD 313	RE 181	CS 108	U 71	C 113	EN 106
ESG-score & Sektor	201-443	87-112	354-492	290-352	209-321	203-277	103-172	58-106	60-68	58-106	58-102
E-score & Sektor	35-174	48-112	56-332	89-300	56-215	59-106	19-145	40-74	51-66	12-48	32-85
S-score & Sektor	94-441	63-115	155-493	163-349	124-325	119-272	58-171	55-90	60-69	34-103	43-100
G-score & Sektor	208-443	92-116	360-496	295-349	221-325	212-272	108-171	82-90	62-69	59-103	59-101
Basis- og sektor porteføljer	10% af ovenstående danner grundlag for porteføljerne										

Figur 11 – Oversigt over datafiltreringsproces, egen tilvirkning

5.2.3 Bias i data

Ved indsamling af større datamængder er det nødvendigt at forholde sig kritisk til forskellige bias, der kan være i data. Den generelle term for denne type bias kaldes selection bias, som yderligere inddeles i fem forskellige typer af bias, der kan opstå ved indsamling af data. En af disse typer er

survivorship bias, som dog ofte i litteraturen anvendes som et separat begreb (Corporate Finance Institute, 2021). Afhandlingen vil derfor behandle selection bias og survivorship bias og diskutere, hvilken indvirkning de kan have på den data, som denne afhandling har indsamlet. Derudover vil sektor bias blive diskuteret.

5.2.3.1 *Selection bias*

Når et større datasæt indsamles, uafhængigt af hvad det overordnede undersøgelsesspørgsmål er, er der en risiko for, at der kan være eksperimentelle fejl, der medfører, at data ikke er repræsentativ for det, der ønskes undersøgt. Såfremt det er tilfældet, så kan konklusionerne i undersøgelsen være direkte misvisende, hvis der ikke aktivt er taget forbehold for selection bias. Selection bias kan bl.a. opstå ved, at der udelukkende anvendes data fra et geografisk område. I denne afhandling anvendes Russell 3000 indekset, som dækker 98% af det amerikanske aktiemarked. Hvad der er kendetegnet ved disse aktier er, at der både er små nationale virksomheder, men ligeledes enorme multinationale organisationer såsom Microsoft, Agilent Technologies og Amazon som har markedsaktiviteter over hele kloden. Derfor kan der argumenteres for, at der en vis form for inddragelse af andre regionale faktorer i undersøgelsen, da den endelige ESG-score kan påvirkes af virksomhedernes aktiviteter i lande udenfor USA. En undladelse af regioner som Europa og Asien bør dog ikke påvirke konklusionerne i denne afhandling, da det overordnede formål er, at undersøge effekten af ESG-scores på det amerikanske marked uagtet størrelsen på de virksomheder der er inddraget (Tucker, 2011).

Af andre bias kan nævnes exclusion bias, der hører under selection bias. Såfremt der aktivt ekskluderes enkelte aktier/sektorer i det indsamlede data, så kan det lede til, at der opstår bias. Denne afhandling har ikke ekskluderet aktier fra det indsamlede data, og den udskilning der sker, er foregået på en systematisk måde, så enkelte områder ikke direkte bliver påvirket. Enkelte aktier er som nævnt blevet fjernet grundet manglende datapunkter i det indsamlede data (Corporate Finance Institute, 2021).

5.2.3.2 *Survivorship bias*

Survivorship bias kan opstå, hvis der i screeningsprocessen bliver undladt virksomheder, som har klaret sig dårligt, er gået konkurs eller på en anden måde undlades grundet performancerelaterede forhold. Survivorship bias skal derfor forstås som, at der kan være en tendens til at se den generelle udvikling i et givent aktieindeks som repræsentativ. Dermed tages der ikke højde for virksomheder, der er gået konkurs eller som har klaret sig mindre godt. Et eksempel kan være, hvis en investor anvender aktierne i OMX C25 eller S&P500 pr. 1/1-2021, som udelukkende består af de hhv. 25 og 500

største virksomheder målt på markedsværdi. Derved tages der ikke forbehold for de virksomheder, der løbende er faldet ud af indekset, hvorfor der er risiko for, at den historiske performance bliver overvurderet, og dette kan lede til misvisende konklusioner.

Som tidligere nævnt anvender afhandlingen Russell 3000, som dækker 98% af det amerikanske aktiemarked og januar 2021 anvendes som dataindsamlingsdato. Det resulterer i, at stort set hele det amerikanske marked er repræsenteret i indekset, hvorfor der kan argumenteres for, at der ikke er nævneværdig survivorship bias i det indsamlede data. Et argument for dette er bl.a., at de virksomheder, der målt på markedsværdi, er store i dag, kan have været små i 2011 og omvendt. Dog vil de virksomheder, der igennem de seneste 10 år er gået konkurs ikke fremgå af data, hvilket kan lede til en mulig overestimering af den historiske performance. Det vurderes dog, at den brede dækning af det amerikanske marked eliminerer størstedelen af den bias, der kan være i data (Rohleder, Scholz, & Wilkens, 2010).

5.2.3.3 Sektor bias

Når porteføljerne optimeres, er det vigtigt at pointere, at der kan opstå en form for sektor bias, idet der sker en selektiv udvælgelse af de bedst performende sektorer. Derfor skal dette afsnit give et overblik, så det er muligt at forstå, hvilken indvirkning sektor kan have på de optimerede porteføljer, der konstrueres senere i afhandlingen. Som den senere analyse vil indikere og jf. figur 12, så er der tre sektorer, der outperformer markedet målt på Sharpe Ratio – CS, U og IT. Derfor kan performance på de optimerede porteføljer, hvor disse sektorer indgår, være drevet af sektor, mere end det er drevet af ESG scores. I analysen vil det fremgå, hvilke sektorer der indgår i de forskellige optimerede porteføljer, og herigennem vil afhandlingen tage højde for eventuel sektorbias i konklusionerne.

Sektor	Alpha	Standard afvigelse	Sharpe Ratio	Downward deviation	DD i % af total	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
Marked	0,0%	14,4%	93,1%	10,8%	75,0%	13,4%	124,2%
RE samlet	-0,9%	13,8%	89,1%	16,4%	90,7%	12,3%	75,1%
M samlet	-3,8%	19,3%	52,6%	16,3%	73,0%	10,1%	62,0%
HC samlet	4,3%	19,6%	87,1%	15,8%	75,1%	17,1%	107,9%
U samlet	8,6%	11,8%	141,0%	8,5%	69,5%	16,6%	195,7%
I samlet	-3,6%	17,5%	66,0%	16,0%	76,6%	11,6%	72,5%
IT samlet	1,9%	15,6%	105,3%	12,9%	67,3%	16,4%	127,3%
CD samlet	-1,9%	15,1%	87,4%	19,2%	83,6%	13,2%	68,8%
CS samlet	2,6%	12,2%	127,2%	8,4%	61,2%	15,5%	184,7%
EN samlet	-6,8%	23,3%	13,1%	23,9%	71,3%	3,0%	12,7%
C samlet	-1,5%	15,1%	84,9%	14,5%	73,7%	12,8%	88,4%
FI samlet	1,2%	14,1%	90,2%	14,7%	83,4%	12,7%	86,2%

Figur 12 – Markeds- og sektorporteføljer, egen tilvirkning

5.3 Test af data

For at kunne anvende multipel lineær regression til at forklare aktieafkastet, er der fem antagelser, som skal overholdes for at kunne udarbejde en tilfredsstillende analyse (Statistics Solutions, 2021)

Modelforudsætninger (OLS antagelser)

1. Model: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon$
2. Linearitet mellem de afhængige og uafhængige variable.
3. ϵ_i er normalfordelt
4. Uafhængighed mellem ϵ_i og ϵ_{i+1}
5. Ingen multikollinearitet

Modelantagelse 1: Første antagelse forklarer opbygningen af den multiple regressionsmodel og er et udtryk for, at y forklares af alle de uafhængige variable samt fejleddet. Denne antagelse er opfyldt på tværs af alle porteføljer og vil derfor ikke uddybes nedenfor.

Modelantagelse 2: Linearitet mellem de uafhængige variable kan testes ved at udarbejde et scatter plot, hvor fordelingen af data gerne skal være spredt men med en form for samling omkring midten (Statistics Solutions, 2021)

Modelantagelse 3: Normalfordelte residualer kan testes ved at konstruere et QQ-plot, hvor observationerne gerne skal ligge på en lige linje. Hvis de bøjer i toppen eller bunden betyder det, at data har tykke haler og derfor ikke kan antages at være normalfordelte. Der kan dog forekomme en mindre grad af haleobservationer, når aktiedata anvendes (Yiu, 2020). Denne antagelse er vigtig i forhold til flere af afhandlingens analyser, da en række af de performancemål, som anvendes igennem analysen, og Fama Frenchs flerfaktormodel bygger på denne antagelse (Statistics Solutions, 2021).

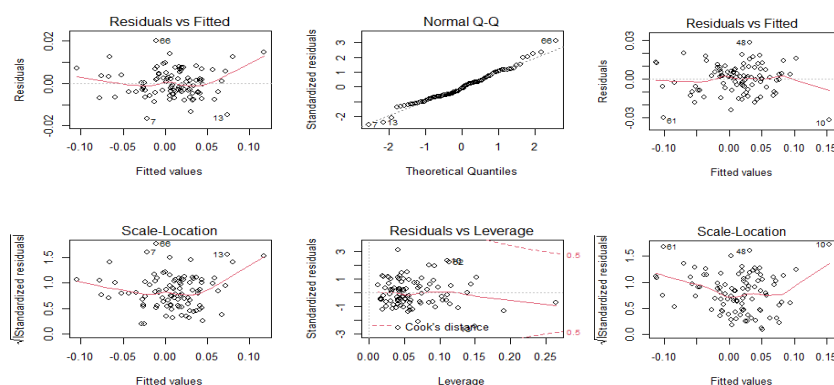
Modelantagelse 4: Ingen multikollinearitet kan testes ved at undersøge korrelationen mellem de uafhængige variable, altså i dette tilfælde risikofaktorerne fremsat af Fama French. Her gælder det, at korrelationen skal være mindre end 0,8 mellem de uafhængige variable for at antagelsen holder (Statistics Solutions, 2021).

Modelantagelse 5: Antagelsen om homoskedasticitet bygger på, at variansen på fejlleddene er ens på tværs af alle uafhængige variable. For at undersøge dette plottes fejlleddene mod de estimerede værdier. Hvis det ser ud til at være en jævn fordeling omkring midten, må denne antagelse anses for værende opfyldt (Statistics Solutions, 2021).

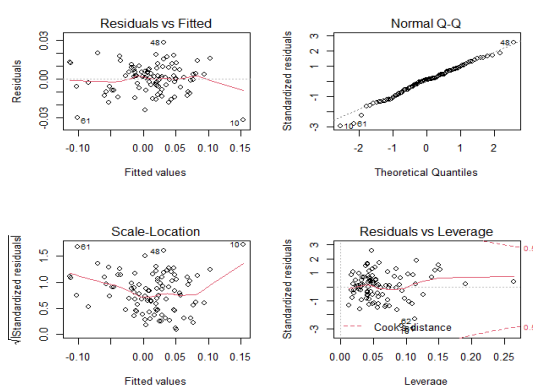
Nedenfor vil de forskellige antagelser blive testet for ESG, E, S og G basisporteføljerne. For sektorporteføljerne, de optimerede porteføljer og Thomson Reuters porteføljerne, vil det kort fremgå, hvorvidt det vurderes, om antagelserne er opfyldt, ellers henvises der til bilag 5-10 for de forskellige plots. De statistiske tests er foretaget vha. R Studios.

5.3.1 ESG basisporteføljer

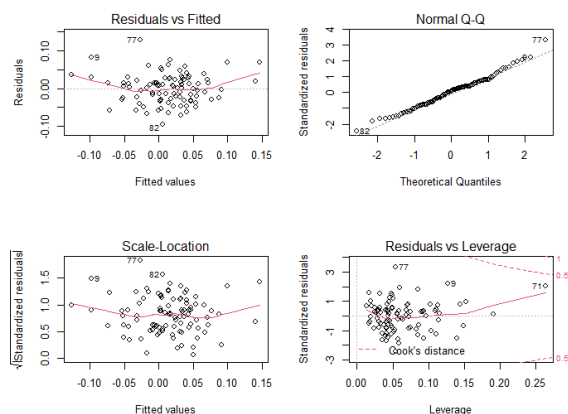
Af figur 13-15 fremgår de respektive plots for ESG(H), ESG(L) og ESG(GMB)



Figur 13 – ESG(H) portefølje



Figur 14 – ESG(L)-portefølje

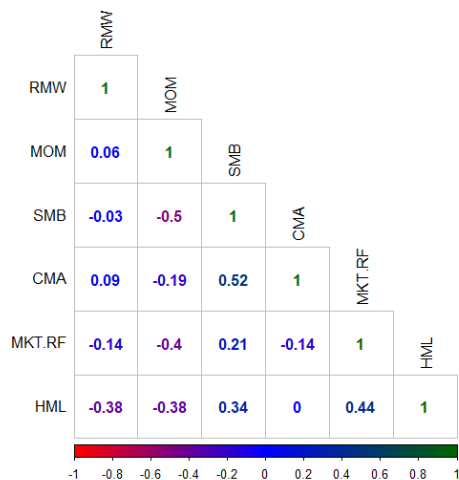


Figur 15 – ESG(GMB)-portefølje

Modelantagelse 2: I det øverste venstre hjørne på de tre plots, ses *residuals vs. Fitted*, dette plot anvendes til at vurdere, om der er en lineær sammenhæng i data. Her skal residualerne gerne hoppe op og ned omkring 0. Det fremgår, at for ESG(H) er der en tendens til en positiv sammenhæng, og ved ESG(L) er der tendens til en negativ sammenhæng. Dog skal det påpeges, at skalaen på grafen er meget lav, hvorfor udsvingene umiddelbart ser voldsomme ud, men de er minimale. Derfor anses antagelsen om et lineært forhold for ESG(H) og ESG(L), som værende opfyldt. For ESG(GMB) er der en bedre lineær sammenhæng end ESG(H) og ESG(L), hvorfor antagelsen også er opfyldt.

Modelantagelse 3: For at undersøge hvorvidt residualerne er normalfordelte, anvendes QQ-plottet øverst i højre hjørne. For at antagelsen skal holde, skal residualerne gerne ligge på en lige linje. For ESG(H) fremgår det, at der er enkelte afvigelser i halerne. Dette kan tyde på, at der ligger lidt flere observationer i halerne, end hvis det havde været 100% normalfordelt. For ESG(L) derimod ligger residualerne på en lige linje, men med en smule observationer i venstre hale. Der er ikke noget der tyder på, at data er hverken venstre eller højre skævt. De få observationer, der ligger i halerne, er derfor ikke umiddelbart alarmerende, hvorfor antagelsen om normalfordeling her vurderes at være opfyldt. For ESG(GMB) er der næsten ingen observationer i halerne, hvilket er tilfredsstillende. De få observationer der ligger i halerne, er dog ikke alarmerende, hvorfor antagelsen om normalfordelte data vurderes at være opfyldt.

Modelantagelse 4: For at teste om antagelsen omkring multikollinearitet i de uafhængige variable er overholdt, udarbejdes der en korrelationsmatrix på samtlige risikofaktorer i modellen, jf. figur 16.



Figur 16 – Korrelationsmatrix Fama French- og momentumrisikofaktorer, egen tilvirkning

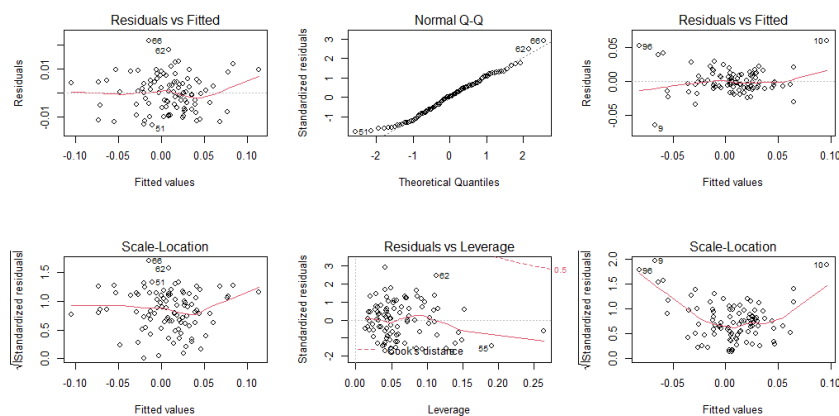
Som det fremgår af korrelationsmatrixen, er der ikke nogen variable, der har en korrelation over den kritiske grænse på 0,80, hvorfor der er grundlag for at inkorporere samtlige risikofaktorer i modellen set ud fra et statistisk synspunkt. Det vil nedenfor blive nærmere analyseret, hvorvidt alle faktorerne bliver inddraget i den endelige statistiske model. Der vil i den resterende analyse af modelforudsætningerne tages udgangspunkt i denne oversigt, hvorfor antagelsen om ingen multikollinearitet anses som værende opfyldt på tværs af samtlige modeller.

Modelantagelse 5: Antagelsen om homoskedasticitet kan testes ved at plotte de standardiserede residualer mod de fittede værdier (estimerede). Dette er gjort i grafen nederst til venstre for de tre porteføljer. For at antagelsen vurderes som værende opfyldt, skal der gerne være en så horisontal linje som muligt. Det fremgår af graferne, at der ikke er en tydelig lineær sammenhæng for ESG(H) og ESG(L), hvilket er positivt. Dog har linjerne en kurvet form, hvilket betyder, at fejlleddene ikke helt kan antages at have samme varians. På trods af den kurvede form er det væsentligste, der skal være opfyldt dog, at der ikke er en positiv eller negativ sammenhæng, hvilket ikke er tilfældet, hvorfor antagelsen vurderes som værende opfyldt. For ESG(GMB) er der en næsten horisontal linje, hvilket betyder, at det kan antages, at fejlleddene har ens varians modsat ESG(H) og ESG(L). Dog betyder det, at der er lidt større usikkerhed omkring p-værdier, t-test og konfidensintervaller, hvilket der vil være opmærksomhed omkring, når de fortolkes i analysen (Kim, 2015).

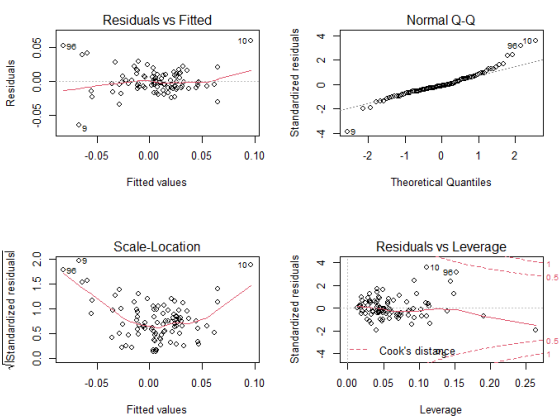
For E, S og G bliver analysen af antagelserne komprimeret for at undgå gentagelser, hvilket medfører, at analysen ikke er lige så dybdegående, men mere beskrivende.

5.3.2 E-basisporteføljer

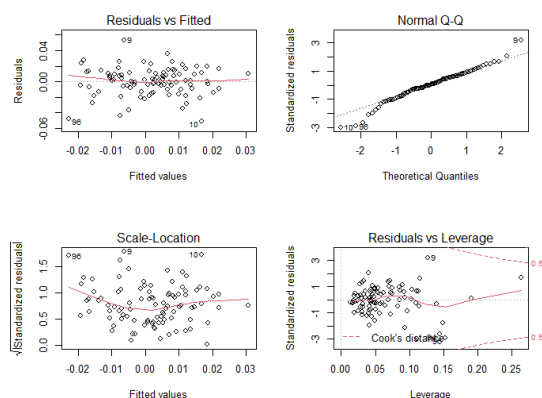
Af figur 17-19 fremgår de respektive plots for E(H), E(L) og E(GMB)



Figur 17 – E(H)-basisportefølje



Figur 18 - E(L)-basisportefølje



Figur 19 - E(GMB)-basisportefølje

Modelantagelse 2: Antagelsen om lineær sammenhæng er for alle tre porteføljer tilfredsstillende, da spredningen omkring 0 ser ud til at være ens, hvilket også fremgår af den horisontale linje øverst i figur 17-19. For E(H) og E(L) er der en minimal positiv tendens, men ikke noget af stor betydning. Antagelsen anses derfor for værende opfyldt.

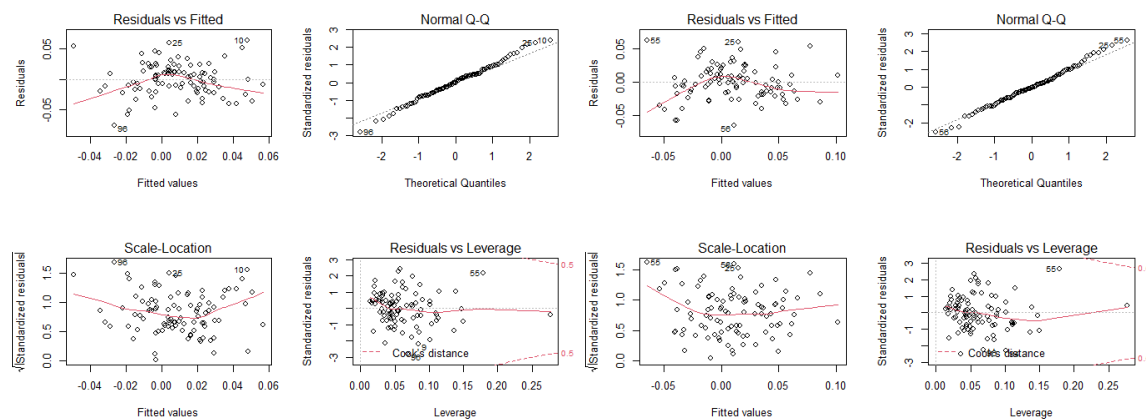
Modelantagelse 3: Antagelsen om normalfordelt data ser i alle tre tilfælde ud til at være opfyldt, dog pointeres det, at der for alle tre porteføljer er lidt observationer i halerne, hvilket også er forventeligt, da dette er aktiedata.

Modelantagelse 4: Test for multikollinearitet er foretaget i det foregående afsnit. Da det er de samme uafhængige variable, der indgår i regressionsmodellen på tværs af porteføljerne, anses antagelsen som værende opfyldt.

Modelantagelse 5: I forhold til homoskedasticitet ser antagelsen ud til at være opfyldt for E(H) og E(GMB), på trods at de to porteføljer ikke har en perfekt horisontal linje, idet der ikke er en klar tendens i residualerne. Derfor gælder der her samme konklusion som ved det foregående afsnit. For E(L) er der en klar kurveformet linje, og derfor er det vanskeligt at argumentere for, at denne antagelse er opfyldt, men da det er aktiedata som behandles, er dette forventeligt. Yderligere kan en forklaring på dette være, at E- porteføljerne er den af de overordnede porteføljer, der indeholder færrest antal observationer. Dette medfører, at der er lidt større usikkerhed omkring p-værdier, t-test og konfidensintervaller, hvilket der vil være opmærksomhed omkring, når de fortolkes i analysen (Kim, 2015).

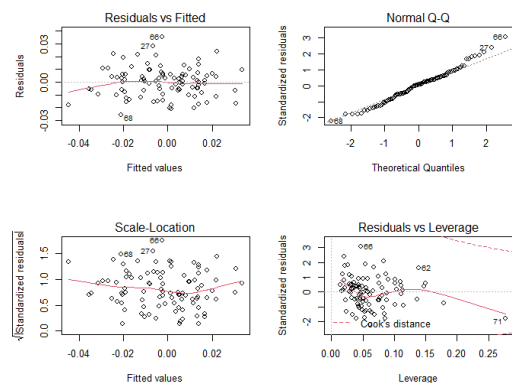
5.3.3 S-basisporteføljer

Af figur 20-22 fremgår de respektive plots for S(H), S(L) og S(GMB)



Figur 20 - S(H)-basisportefølje

Figur 21 - S(L)-basisportefølje



Figur 22 - S(GMB)-basisportefølje

Modelantagelse 2: Den lineære sammenhæng for S-porteføljerne anses for at være tilfredsstillende. Den er dog ikke helt perfekt, da der er en tendens til en bakkeformet linje for S(H) og S(L)-porteføljerne, men dette er på en meget lille skala, hvorfor antagelsen anses for at være opfyldt. For S(GMB) er linjen tilnærmelsesvis horisontal, hvorfor antagelsen vurderes som værende opfyldt.

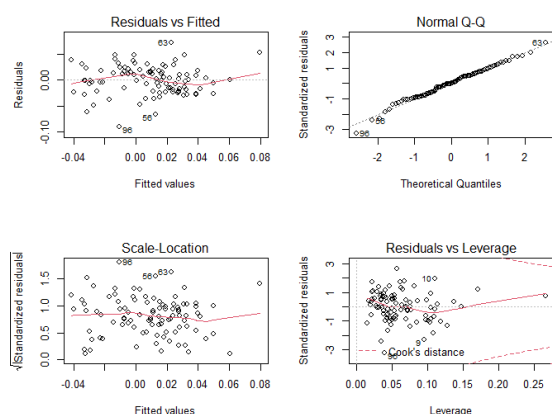
Modelantagelse 3: Som ved de foregående porteføljer er der for alle S-porteføljerne enkelte observationer i halerne, hvilket dog ikke vurderes som værende alarmerende. Derfor anses antagelsen om normalfordeling som værende opfyldt.

Modelantagelse 4: Test for multikollinearitet er foretaget i det foregående afsnit. Da det er de samme uafhængige variable, der indgår i regressionsmodellen på tværs af porteføljerne, anses antagelsen som værende opfyldt.

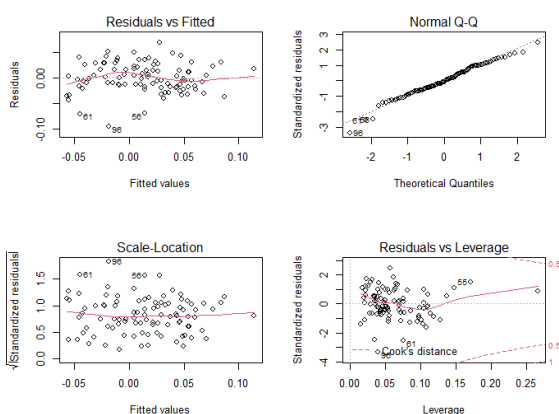
Modelantagelse 5: Hvad angår homoskedasticitet, er der for S-porteføljerne en betydeligt pænere horisontal linje i plottet nederst i venstre hjørne. Dette kan skyldes, at S-porteføljerne er dem der indeholder flest observationer af de overordnede porteføljer. Det er fortsat ikke perfekt, men der er intet tydeligt mønster. På baggrund af dette anses denne antagelse for værende opfyldt.

5.3.4 G-basisporteføljer

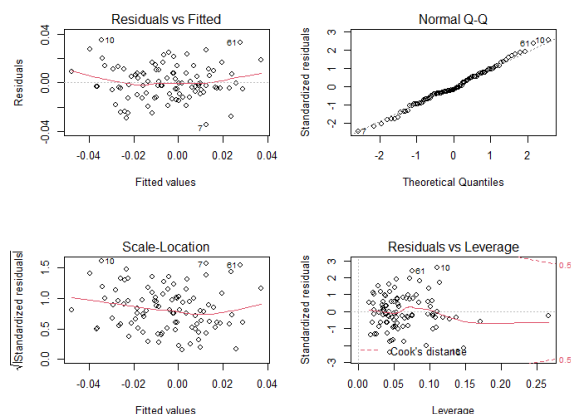
Af figur 23-25 fremgår de respektive plots for G(H), G(L) og G(GMB)



Figur 23 - G(H)-basisporteføjlje



Figur 24 - G(L)-basisporteføjlje



Figur 25 - $G(\text{GMB})$ -basisportefølje

Modelantagelse 2: Den lineære sammenhæng for de tre G-porteføljer ser tilfredsstillende ud, da der er en pæn horisontal linje. Derfor anses denne antagelse for værende opfyldt.

Modelantagelse 3: Af QQ-plottene fremgår det, at alle G-porteføljerne ser pænt normalfordelt ud, der er færre observationer i halerne end på de foregående porteføljer. Derfor anses denne antagelse ligeledes for værende opfyldt.

Modelantagelse 4: Test for multikollinearitet er foretaget i det foregående afsnit. Da det er de samme uafhængige variable, der indgår i regressionsmodellen på tværs af porteføljerne, anses antagelsen som værende opfyldt.

Modelantagelse 5: Antagelsen om homoskedasticitet anses for værende opfyldt, idet det af plottene nederst i venstre hjørne fremgår, at der er en pæn horisontal linje, hvilket tyder på ens varians i fejleddene. En af forklaringerne på dette kan være, at G porteføljerne indeholder næsten lige så mange observationer som ESG og S.

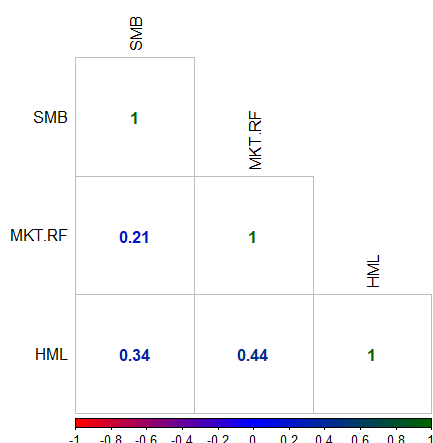
5.3.5 Sektorporteføljer og Thomson Reuters porteføljer

Da afhandlingen behandler en række forskellige porteføljer, vil der ikke blive kommenteret enkeltvis på hver af disse. Der henvises til bilag 5-10 for en oversigt over de respektive plots for hver portefølje omkring deres modelantagelser. Der vil dog foretages en kort overordnet vurdering af sektorporteføljerne, de optimerede porteføljer og Thomson Reuters porteføljerne.

Alle porteføljer anses for at opfylde antagelsen om lineær sammenhæng og normalfordeling. Den væsentligste observation er, at der på visse porteføljer forekommer enkelte observationer i halerne, som der også gør ved ovenstående porteføljer. Da porteføljerne består af de samme uafhængige variable, der indgår i regressionsmodellen, og det tidligere er konkluderet, at ingen har en korrelation over 0,80, anses antagelsen om ingen multikollinearitet som værende opfyldt. Hvad angår homoskedasticitet gælder der generelt de samme observationer som tidligere - at linjen ikke er perfekt horisontal. Dette vurderes dog ikke som værende alarmerende, da det er aktiedata, der behandles, hvorfor denne antagelse kan anses for værende opfyldt.

5.3.6 Valg af faktorer

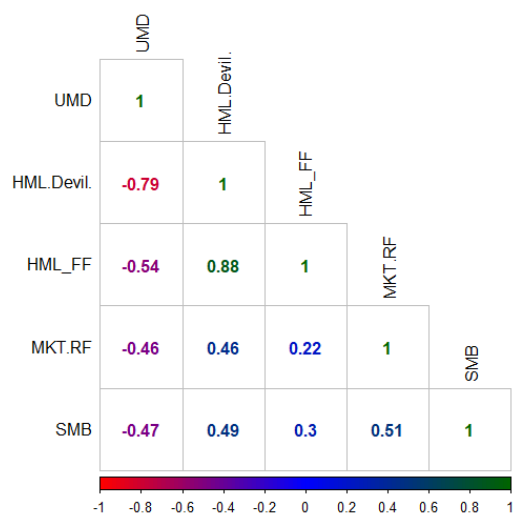
I teori afsnittet introducerede afhandlingen de forskellige faktorer fremsat af Fama French (1993) og Carharts (2012) momentumfaktor. Spørgsmålet er, hvilke faktorer der bør anvendes i den endelige regressionsmodel? Som det er forklaret i literature reviewet, så er der delte meninger om, hvilke faktorer der har den største forklaringskraft, samt hvilken kombination, der bør anvendes. For at finde frem til netop den kombination som afhandlingen vil anvende, vil der nedenfor foretages en test af multikollinearitet for forskellige kombinationer af faktorer. Denne test foretages for at sikre, at de enkelte koefficienter ikke stjæler forklaring fra hinanden, og at der dermed opstår bias i analysen. Generelt tilsiger den statistiske metode, at en korrelationskoefficient på under 0,3 er at foretrække, mens en koefficient over 0,8 er kritisabelt. Dog er det ikke sådan at blot fordi, der er en høj korrelation mellem enkelte variable i modellen, så kan den ikke komme med retvisende estimater (Frost, 2021)



Figur 26 – Korrelationsmatrix Fama French risikofaktorer, egen tilvirkning

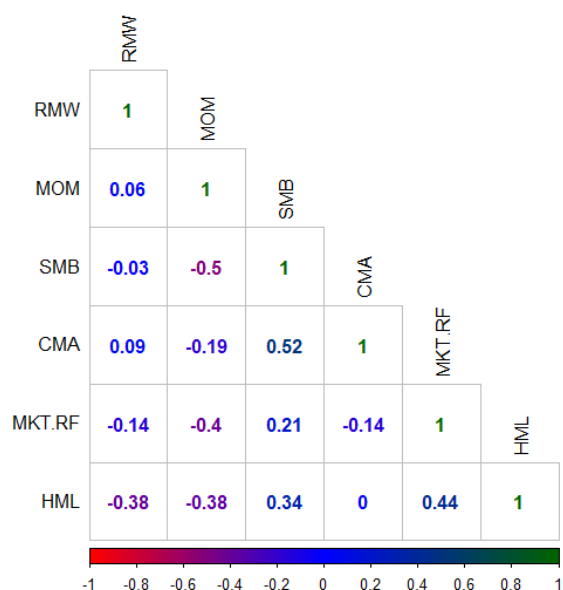
Den første model anvender de tre klassiske Fama French faktorer bestående af MKT, HML og SMB. I mange år har netop denne kombination været den mest anvendte og anvendes i langt størstedelen

af de første artikler omkring ESG som investeringsstrategi. Som illustreret ovenfor er korrelationen mellem koefficienterne acceptable. Det ønskes ligeledes undersøgt, hvad det har af påvirkning at inddrage HML-devil faktoren, som AQR introducerede i 2013 (Asness & Frazzini, 2013). Dette gøres for at teste, hvilken af de to variable der korrelerer mest med de resterende variable i modellen. Derudover tilføjes UMD-faktoren ligeledes fremsat af AQR, som er en nyfortolkning af Carharts momentumfaktor.



Figur 27 – Korrelationsmatrix Fama French- og AQR-risikofaktorer, egen tilvirkning

Figur 27 viser korrelationskoefficienterne ved at inddrage HML-devil og UMD. UMD er stærkt korreleret med alle andre faktorer, hvilket ligeledes er tilfældet med HML-devil. Derfor kan det vise sig at være et problem for modellens forklaringskraft, hvis MKT.RF og SMB, som er estimeret fremsat af Fama French, kombineres med UMD og HML-devil, som er estimeret fremsat af AQR. Afslutningsvist vil afhandlingen undersøge korrelationskoefficienterne ved at anvende Fama French fem-faktormodel og den oprindelige momentumfaktor fremsat af Carhart (2012).



Figur 28 – Korrelationsmatrix Fama French- og momentumrisikofaktorer, egen tilvirkning

Fem-faktormodellen fremsat af Fama French (1993) er illustreret ovenfor, og heraf fremgår det, at der ikke er nogle koefficienter, der overstiger en værdi på 0,52, og der er otte ud af 15 koefficienter, der har en værdi under 0,3. Det er vigtigt at understrege, at *"mere er ikke altid bedre"*. Robeco (2018) har udarbejdet en artikel, hvor han argumenterer for, at udvidelsen af modellen fra tre til fem faktorer kunne have negative implikationer på konklusionerne. En af argumenterne fremsat i denne artikel er, at de enkelte koefficienter kan være for tæt korreleret, og dermed kan minimere regressionsmodellens forklaringskraft. Det vurderes dog på baggrund af ovenstående og konklusionerne draget i literature reviewet, at Fama Frenchs fem-faktormodel og momentum på retfærdig vis, kan anvendes som den primære regressionsmodel i afhandlingen (Robeco, 2018).

På baggrund af ovenstående blev de fem risikofaktorer i Fama French samt momentum faktoren implementeret i den indledende analyse. Det viste sig imidlertid at ved at anvende disse risikofaktorer, så var der kun to af de 12 basisporteføljer, hvor CMA-leddet var signifikant på et 10%-niveau, jf. bilag 2. Det rejste spørgsmålet omkring, hvorvidt det gav mere støj til modellen at inddrage denne faktor. Af figur 28 følger det, at korrelationen mellem CMA og SMB er den højeste blandt alle faktorer på 0,52. For at teste om det blot var en tendens på de 12 basisporteføljer, så blev der foretaget en analyse på de 88 sektorporteføljer hvor 1) CMA var inddraget, og 2) CMA var undtaget fra modellen. Det viste sig at tendensen var den samme, hvorfor CMA-leddet blev fjernet fra hele analysen.

5.4 Metode

5.4.1 Porteføljegenerering og optimering

På baggrund af datafiltreringen vil basis- og sektorporteføljerne udarbejdes. Som det blev konkluderet i literature reviewet, vil der genereres ligevægtede højt-ratede, lavt-ratede og GMB-porteføljer for basisporteføljerne. Hvorvidt der udelukkende konstrueres højt- og lavt ratede porteføljer eller også en GMB-portefølje for sektor vil afhænge af analysen af basisporteføljerne. Porteføljerne dannes ved at udvælge de 10% højest- og lavest ratede aktier for hvert parameter og for hver sektor. GMB-porteføljen konstrueres ved at gå langt i de højest ratede og kort i de lavest ratede. Porteføljerne rebalanceres årligt på baggrund af de respektive scores virksomhederne har modtaget på parameterniveau. Dermed konstrueres der 12 basisporteføljer samt mellem 88 og 132 sektorporteføljer afhængig af om GMB-porteføljen konstrueres eller ej.

Afkastet på de respektive porteføljer udregnes på baggrund af følgende formel:

$$PF_{afkast} = \sum R_i * \frac{1}{n} + R_j * \frac{1}{n} + \dots + R_y * \frac{1}{n}, \quad n = \text{antal aktier i porteføljen}, R = \text{afkast på aktie}$$

Hvor antallet af aktier i de enkelte porteføljer svarer til 10% af hhv. højest og lavest-ratede.

MS Excel anvendes til at generere regressionsoutputtene for alle porteføljerne. Dette output inkluderer modellens forklaringsgrad (R^2), hver enkelt risikofaktors betaværdi med tilhørende t-test værdi, standardafvigelser på porteføljerne samt alpha. Indledningsvist foretages der en multipel regression på basisporteføljerne, hvor de introducerede performancemål ligeledes vil blive udregnet for hver enkelt portefølje på årlig basis. Analysen af sektorporteføljerne og de dertilhørende performancemål vil herefter danne grundlag for hvilke sektorer, der skal inddrages i de optimerede porteføljer. Her vil udvælgelseskriteriet være, at 3 ud af 5 performancemål skal outperforme benchmark.

De respektive performancemål er:

- Alpha
- Sharpe Ratio
- Geometrisk afkast
- Standardafvigelse
- Sortino Ratio

Benchmarket for sektorporteføljerne vil tage udgangspunkt i Russell 3000, og de konkrete benchmark værdier for de enkelte performancemål vil blive introduceret i analysen. De optimerede

porteføljer konstrueres vha. samme fremgangsmåde som den indledende analyse. Dermed vil afhandlingen konstruere en række optimerede porteføljer, som vil blive analyseret og sammenlignet med de overordnede ESG, E, S og G porteføljer. Her er det ultimative håb, at det er lykkedes at optimere på de fleste performancemål.

For at undersøge om det har påvirkning på konklusionerne i analysen, vil de optimerede porteføljer, der bliver dannet på baggrund af Bloombergs ESG-score, blive konstrueret vha. af Thomson Reuters data. Metodikken bag konstruktionen af de enkelte porteføljer er nøjagtigt den samme som for Bloomberg porteføljerne. Det er dermed håbet, at det er muligt enten at be- eller afkræfte hypotesen om, at udbyder ikke har nogen effekt på det genererede alpha ved at konstruere optimerede porteføljer på baggrund af statistiske performancemål.

5.4.2 In-sample & out-of-sample

For at forsøge at verificere konklusionerne opdeles analyseperioden, så den indeholder én in-sample og én out-of-sample periode. In-sample perioden strækker sig fra 2011-2018, mens out-of-sample perioden er for årene 2019, 2020 og for 2019-2020. Testen vil blive foretaget for de optimerede porteføljer og Thomson Reuters porteføljerne. Alle analyserne af de optimerede porteføljer er konstrueret således, at de er lavet på baggrund af data fra 2011-2018. Det betyder, at sample perioden reduceres fra 10 til otte år. For bedre at kunne undersøge hvorvidt disse investeringsstrategier er optimale, er analysen bygget op således, at der testes i out-of-sample i både 2019 og 2020, kombineret og hver for sig. Dette skyldes, at 2020 har været et volatilt aktieår, og derfor kan dette skabe nogle unormale udsving, som in-sample perioden ikke har oplevet.

5.4.3 Statistisk signifikans

For at vurdere hvorvidt det månedlige merafkast er statistisk signifikant forskelligt fra 0, vil afhandlingen benytte en et-sidet t-test, som udregnes på baggrund af følgende formel (Munk, 2019):

$$t \text{ værdi} = \frac{\alpha_p}{\frac{\sigma_p}{n}}$$

En høj t-værdi betyder, at der er en lille sandsynlighed for, at den sande værdi af alpha = 0. For en oversigt over afhandlingens anvendte signifikansniveauer henvises til figur 29.

Signifikansniveau	1%	5%	10%
T-værdier	-2,576 2,576	-1,96 1,96	-1,645 1,645
Identikator	**	*	.

Figur 29 – Signifikansniveauer, egen tilvirkning

For at understøtte signifikansniveauerne udregnet vha. t-test, er der ligeledes foretaget udregninger ved at anvende p-værdier, og disse værdier afstedkommer samme konklusioner som t-testene. For at undersøge om basisporteføljerne og de optimerede porteføljer samt de optimerede porteføljer og Thomson Reuters porteføljerne er statistisk signifikant forskellige, anvendes en to-sidet t-test. T-testen udregnes vha. følgende formel (Munk, 2019):

$$t \text{ værdi} = \frac{\alpha_i - \alpha_j}{\sqrt{\frac{\sigma_i}{n_i} + \frac{\sigma_j}{n_j}}}$$

Her gælder de samme t-værdier og signifikansniveauer som i figur 29.

6. Analyse

Som indikeret vil afhandlingens analyse være inddelt i flere forskellige delanalyser. Først og fremmest vil det blive undersøgt hvordan hhv. ESG, E, S og G porteføljerne performer på overordnet niveau, altså inden der tages højde for sektor og udbyder. Konklusionerne, der drages i denne del, vil være afgørende for hvordan porteføljerne i de efterfølgende analyser moderniseres, hvorfor analysen af de enkelte H, L og GMB-porteføljer for hvert enkelt parameter vil være særligt dybdegående.

Ud fra faktorerne i modellerne vil outputtet af regressionerne blive beskrevet. Herudover vil størrelsen og signifikansniveauet på skæringen med y-aksen (interceptet) blive analyseret, da det er denne værdi, der indikerer, om den enkelte portefølje lykkedes med at generere et signifikant alpha igennem analyseperioden. Desuden vil den indledende analyse af den overordnede performance på parameterniveau foretage regressioner af såvel den højt ratede portefølje (top-10%), den lavt ratede portefølje (bund-10%) samt en portefølje, hvor der investeres i den højt ratede portefølje og den lavt ratede portefølje shortes (GMB). Intuitionen bag dette er at få klarlagt om der er statistisk signifikans for, at højt ratede ESG-aktier outperformer lavt-ratede og om det dermed er muligt at inddrage en ny faktor i regressionsmodellen, eller om denne hypotese kan forkastes. For samtlige porteføljer udregnes der en række performancemål for at kunne foretage en direkte sammenligning mellem de enkelte porteføljer.

Første delanalyse vil tage udgangspunkt i nedenstående to hypoteser, som til slut enten vil blive accepteret eller forkastet.

Hypotese 1:

H_0 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af ESG(H), ESG(L) og ESG(GMB) er det ikke muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

H_1 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af ESG(H), ESG(L) og ESG(GMB) er det muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

Hypotese 2:

H_0 : Ved at gå langt i højt-ratede ESG-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede ESG-aktier er det ikke muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerkfaktor-model.

H_1 : Ved at gå langt i højt-ratede ESG-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede ESG-aktier er det muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerkfaktor-model.

6.1 Analyse af ESG

6.1.1 ESG(H)

Igennem analyseperioden udvikler ESG(H)-porteføljen sig fra, at indeholde 176 virksomheder i 2011 til 256 virksomheder i 2018, jf. figur 6 i datafiltreringsafsnittet. Denne udvikling skyldes, at antallet af virksomheder, der rapporterer om ESG-relaterede forhold, forøges igennem analyseperioden. Samlet set består regressionsanalysen af 96 observationer på månedligt aktieafkast der strækker sig fra 31. januar 2011 til 31 december 2018 og årlige ESG-Scores fra 2010 til 2017. Porteføljen består af et bredt udsnit af de 11 forskellige porteføljer, hvor det ved analysens start i 2011 er M, IT og I der er de primære sektorer med hhv. 14%, 13% og 13% af de samlede aktier. Ved analysens afslutning i 2018 udgør IT og M hovedparten med hhv. 13% og 12%. Desuden er der kun én sektor, der ved analysens afslutning er repræsenteret med under 5%, hvilket er C, jf. figur 50. Det vurderes derfor, at der er en tilfredsstillende sektordiversifikation med alle 11 sektorer repræsenteret.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-3,6% **	1,0154 **	-0,4943 **	0,0275	-0,0645 *	0,1573 **	96,9%	12,5%	85,7%	10,7%	116,9%
ESG (L)	2,2%	0,9920 **	0,1921 **	-0,2002 **	-0,0636	-0,3325 **	94,9%	16,7%	87,0%	14,6%	113,8%
ESG (GMB)	-6,2% **	0,0266	-0,6877 **	0,2311 **	0,0004	0,4944 **	66,6%	8,4%	-56,4%	-4,7%	-93,8%

Figur 30 - ESG-basisporteføljer, egen tilvirkning

Som det fremgår af figur 30, så har ESG(H) en høj R^2 på 96,9% hvilket vil sige, at ca. 97% af variationen i afkastet på porteføljen kan forklares af de uafhængige variable i modellen. Fire ud af fem faktorer i modellen (Markedet, HML, MOM og RMW) er signifikante på et 5%-niveau, og tre af dem på et 1%-niveau. Det er altså disse tre faktorer, der bedst forklarer porteføljens afkast. Som det fremgår, så har markedsfaktoren en betaværdi på ca. 1, hvilket betyder, at når markedet stiger med én, stiger porteføljen med én. Markedets betakoefficient og den stærkt signifikante t-værdi er forventeligt, idet porteføljen består af en betydelig andel af aktier, der ligeledes indgår i markedsporteføljen.

Porteføljen har desuden en stærk negativ eksponering overfor HML-faktoren, hvilket vil sige, at der er en overvægt af vækstaktier i forhold til value aktier. Dette er forventeligt og en af konsekvenserne, når der anvendes et etableret markedsindeks som Russell 3000 som datagrundlag, da dette indeks indeholder alt fra penny stocks til virksomheder med markedsværdier på milliarder af dollars. Det fremgår desuden, at modellen er positivt eksponeret overfor RMW-faktoren, hvilket vil sige, at der er en overvægt af virksomheder med robuste driftsoverskud. Der er desuden en mindre grad af negativ eksponering overfor MoM med et signifikansniveau på under 10%, hvilket vil sige, at de virksomheder, der har oplevet høje afkast de seneste 3-12 måneder, ikke nødvendigvis oplever høje afkast i den efterfølgende periode. Slutteligt fremgår det, at SMB er insignifikant på et 10%-niveau, hvorfor det ikke er muligt, at konkludere om denne faktor har en betydende forklaringskraft i modellen. Igennem analyseperioden genereres et årligt negativt alpha på 3,6%, hvilket er signifikant forskelligt fra 0. Det kan på baggrund af denne model konkluderes, at det ikke kan betale sig at følge en investeringsstrategi, der aktivt udvælger de højest ratede ESG-virksomheder, hvis formålet er at maksimere alpha.

Sharpe Ratio på porteføljen er 85,7% som primært er drevet af den forholdsvis lave standardafvigelse på 12,5%, som ligger pænt under standardafvigelsen for markedet på 14,4%, jf. figur 12. Det betyder, at en forøgelse af standardafvigelsen vil bidrage med et positivt afkast. Derfor er der et positivt forhold mellem risiko og afkast. Dog er det risikojusterede afkast lavere end markedets. Det geometriske gennemsnitlige afkast på 10,7% ligger derimod et stykke under markedsafkastet på 13,4%. Ovenstående indikerer, at det er muligt at minimere standardafvigelsen ved at investere i ESG(H)-porteføljen. På trods af dette genererer porteføljen ikke en højere Sharpe Ratio end markedet. Grundet det signifikant negative alpha led, er det ikke muligt at forkaste H_0 -hypotesen for ESG(H).

6.1.2 ESG(L)

Igennem analyseperioden udvikler porteføljen sig fra at indeholde 176 virksomheder i 2011 til 256 virksomheder i 2018, jf. figur 6. Porteføljen består af et bredt udsnit af de 11 forskellige sektorer, hvor det ved analysens start i 2011 er HC og I, der er de primære sektorer med hhv. 21% og 19% af de samlede aktier. Ved analysens afslutning i 2018 udgør HC og FI hovedparten med hhv. 19% og 18%. Det er tydeligt, at en stor del af porteføljen er repræsenteret ved en række af de samme sektorer. Dog bemærkes det, at den procentuelle andel falder med årene og bliver mere sektordiversificeret ved analysens afslutning, jf. figur 50.

ESG(L)-porteføljen har genereret et årligt alpha på 2,2%, hvilket er betydeligt højere end alpha i H-porteføljen. Afkastet er dog insignifikant. Modellen har en R^2 på ca. 95%, hvilket betyder, at modellen har en høj forklaringsgrad. Derudover er fire ud af fem uafhængige variable signifikante på et 1%-niveau. Ligesom med H-porteføljen er L-porteføljen stærkt eksponeret overfor markedet med en beta-værdi på 0,99. Ud fra ovenstående er det ikke muligt at forkaste H_0 -hypotesen, men modsat ESG(H) genereres der ikke et negativt alpha. Derfor tyder det på, at ESG(L) har en bedre performance end ESG(H). Sharpe Ratio for ESG(L)-porteføljen er 87%, hvilket er en anelse højere end H-porteføljen, som genererede et risikojusteret afkast på 85,7%. Det fremgår endvidere, at hvor det var den lave standardafvigelse, der drev Sharpe Ratio i H-porteføljen, så er det det geometriske gennemsnit på 14,6% i denne portefølje, der driver Sharpe Ratio, idet standardafvigelsen er over 4%-point højere for L-porteføljen i forhold til H-porteføljen.

6.1.3 ESG(GMB)

Efter at have undersøgt hvordan ESG(H) og ESG(L)-porteføljerne har klaret sig igennem de seneste 8 år, tyder det på, at der er en fordel i at anlægge en investeringsstrategi med fokus på lavt ratede ESG-virksomheder, såfremt det geometriske afkast ønskes maksimeret. Hvorimod hvis der ønskes en risikominimering kan ESG(H) anvendes som investeringsstrategi. Nedenfor vil det blive undersøgt, om det kan betale sig at gå hhv. langt og kort i de 10% højest ratede og de 10% lavest ratede ESG-aktier. Intuitivt bør det på baggrund af analysen ovenfor ikke kunne betale sig, idet upsiden på L-porteføljen vil påvirke den samlede performance negativt ved at gå kort. Derudover ønskes det, ved at konstruere denne portefølje, at undersøge, om der er belæg for at konstruere en ny risikofaktor, der kan anvendes i regressionsmodellen.

Af ESG(GMB) modellen fremgår det, at R^2 er på 66,6% hvilket er betydeligt lavere end de to foregående porteføljer. Dette betyder, at det kun er ca. 67% af alpha leddet, der kan forklares af de uafhængige variable i modellen. Som udgangspunkt vil dette være tæt på tilfredsstillende, idet den generelle tommelfingerregel i den finansielle teori er, at en R^2 over 70% er acceptabelt (Larsen, 2013). Da de resterende regressionsmodeller har en betydeligt højere forklaringsgrad, er det dog i dette tilfælde knap så tilfredsstillende. Modellen tilsiger som forventet, at der genereres et negativt årligt alpha på 6,2%, som er statistisk signifikant fra 0 ved at følge en long-short strategi, jf. figur 30. Værd at bemærke er, at enkelte af koefficienterne i modellen ændrer sig markant i forhold til H og L-porteføljerne. HML, SMB og RMW er alle signifikante på et 1%-niveau, mens markedsfaktoren er stærkt insignifikant, hvilket står i skarp kontrast til H og L-porteføljerne. Ideen med long/short porteføljer er dog at konstruere betaneutrale porteføljer, hvilket som udgangspunkt er lykkedes med en beta-værdi på 0,02 på markedsfaktoren (Chen, Investopedia, 2020).

Sharpe Ratio for porteføljen er -56,4%, hvilket er drevet af, at det årlige geometriske afkast igennem analyseperioden for porteføljen er negativt på 4,7%. Dermed er Sharpe Ratio og Sortino Ratio ikke et retvisende performancemål at anvende i denne sammenhæng. På trods af en lav standardafvigelse på 8,4%, så understreger det negative geometriske gennemsnit, at en long/short investeringsstrategi ikke er fordelagtig, da det ikke er rentabelt.

Som det fremgår af ovenstående analyser, er investering i højt-ratede ESG-aktier ikke ensbetydende med, at der opnås et signifikant positivt alpha. Tværtimod genererer det et højere alpha at udvælge de 10% af virksomhederne, der har modtaget den dårligste ESG-score over en 8-årig periode. Derfor kan H_0 -hypotesen for ESG(GMB) ikke forkastes, da det ikke er muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha. Derudover er der ikke umiddelbar evidens for, at ESG(GMB) kan anvendes som en uafhængig variabel i regressionsmodellen på trods af, at det lykkedes at generere en tilnærmelsesvis markedsbetaneutral portefølje. Dette skyldes, at porteføljen ikke genererer et positivt signifikant alpha, hvorfor H_0 for hypotese 2 ligeledes ikke kan forkastes (Bender, Remy Briand, & Aylur, 2013).

6.2 Analyse af E, S og G

6.2.1 Analyse af E

Næste del af analysen undersøger, hvorvidt der er nogle af de enkelte parametre, som kan generere et signifikant positivt alpha. Først undersøges E-parameteret vha. samme fremgangsmetode som ved ESG-porteføljerne, hvor følgende hypoteser opsættes:

Hypotese 3:

H_0 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af $E(H)$, $E(L)$ og $E(GMB)$ er det ikke muligt at generere et positivt årligt signifikant α .

H_1 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af $E(H)$, $E(L)$ og $E(GMB)$ er det muligt at generere et positivt årligt signifikant α .

Hypotese 4:

H_0 : Ved at gå langt i højt-ratede E-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede E-aktier er det ikke muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerkfaktor-model.

H_1 : Ved at gå langt i højt-ratede E-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede E-aktier er det muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerkfaktor-model.

I denne delanalyse er antallet af virksomheder med en tildelt E-score stigende igennem analyseperioden. Ved analysens begyndelse i 2011 består porteføljerne af 50 virksomheder. Ved analysens afslutning i 2018 udgør porteføljerne 164 virksomheder, jf. figur 30. Dette tal er lavere end det samlede antal virksomheder for den overordnede ESG-score, hvilket kan resultere i mindre diversifikation og dermed større udsving i de enkelte koefficienter.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
E (H)	-4,6% **	1,0298 **	-0,6259 **	0,0192	-0,1428 **	0,1938 **	95,9%	12,6%	77,6%	9,8%	106,0%
E (L)	-1,8%	0,7269 **	-0,1339	0,0487	-0,0852	-0,0612	74,6%	11,9%	61,5%	7,3%	77,6%
E (GMB)	-3,2%	0,3061 **	-0,4933 **	-0,0260	-0,0562	0,2596 .	28,4%	7,2%	23,1%	1,7%	30,7%

Figur 31 - E-basisporteføljer, egen tilvirkning

6.2.1.1 $E(H)$

Porteføljen består af et bredt udsnit af de 11 forskellige sektorer, hvor det ved analysens start i 2011 er IT og M, der er de primære sektorer med hhv. 18% og 16% af de samlede aktier. Ved analysens afslutning i 2018 udgøres hovedparten af I og IT med hhv. 16% og 15%. Dette tyder på en tilfredsstillende sektordiversifikation for porteføljen. Dette understøttes af, at det ved analysens afslutning kun er RE og C, der er repræsenteret med under 5% i det samlede antal aktier, hvilket er godkendt, da det er nogle af de mindre sektorer i datagrundlaget.

Som det fremgår af figur 31, så har modellen en R^2 på 96%. Det fremgår endvidere, at markedsfaktoren, HML, MoM og RMW er statistisk signifikant på et 1%-niveau. Det fremgår af modellen, at

porteføljen genererer et årligt negativt alpha på 4,6%, hvilket er signifikant forskelligt fra 0 på et 1%-niveau. Sharpe Ratio for porteføljen er 77,6%, som er drevet af en standardafvigelse på 12,6% og et geometrisk gennemsnit på 9,8%. Dermed må det konkluderes, at grundet det signifikante negative alpha samt, at porteføljen ikke outperformer det generelle marked, så er det ikke fordelagtigt at anlægge en investeringsstrategi, hvor de 10% højest ratede E-aktier udvælges, hvorfor H_0 ikke kan forkastes.

6.2.1.2 $E(L)$

I $E(L)$ -porteføljen er de primære sektorer ved analysens start I og RE med hhv. 30% og 16% i 2018. Ved analysens slutning udgør I og RE stadig hovedparten, dog kun med 21% og 16%. Der er imidlertid fem sektorer, der i 2018 er repræsenteret med under 5% - FI, EN, M, CS og C, jf. figur 50, hvoraf fire af disse sektorer udgør en lille andel af det totale antal aktier i datagrundlaget, jf. figur 11. Dermed vurderes porteføljen som værende tilstrækkelig sektordiversificeret.

Ved at investere i $E(L)$ -porteføljen genereres der et negativt årligt alpha på 1,8%, dog insignifikant. Modellen har en acceptabel forklaringsgrad på 75%, dog er det kun markedsfaktoren, der er signifikant, hvorimod HML, SMB, MoM og RMW alle er statistisk insignifikante. Det bemærkes, at markedsfaktoren har en betaværdi på 0,7269, hvilket betyder, at porteføljen er mindre eksponeret overfor markedet i forhold til $E(H)$ -porteføljen. Dette ses bl.a. igennem den lave standardafvigelse for $E(L)$, som er mindre end både $E(H)$ og markedet. Sharpe Ratio for porteføljen er en anelse lavere end $E(H)$ og udgør 61,5%. Den primære forskel skyldes det geometriske gennemsnit, som ligger ca. 3%-point under $E(H)$, mens standardafvigelsen ligeledes ligger under $E(H)$.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at $E(H)$ performer bedre end $E(L)$, hvilket står i kontrast til konklusionen draget på ESG-niveau. Det er dog væsentligt at understrege, at begge porteføljer genererer et negativt årligt alpha, og investeringsstrategien er dermed ikke fordelagtig. Derfor kan H_0 -hypotesen for $E(L)$ ikke forkastes.

6.2.1.3 $E(GMB)$

Af figur 31 fremgår det, at det genererer et negativt årligt alpha på 3,2%, at følge en long/short strategi som dog er insignifikant. Forklaringsgraden i modellen er ligeledes lav og ligger på et uacceptabelt niveau på ca. 29%. Af modellen fremgår det, at markedsfaktoren, HML og RMW alle er statistisk signifikante på et 10%-niveau. Det er dog ikke lykkedes at konstruere en betaneutral portefølje, da beta for markedet er 0,3061. Sharpe Ratio for porteføljen er 23,1%, hvilket er betydeligt lavere end

E(H) og E(L)-porteføljerne. Det er derfor ikke interessant for investorer at investere i denne portefølje, da der ikke er nogen belønning for at øge risikoen. Det kan derfor ikke anbefales at anvende E(GMB), som en risikofaktor i regressionsmodellen på baggrund af ovenstående argumenter. Af disse årsager er det ikke muligt at forkaste H_0 for hypotese 3 og 4 for E(GMB).

6.2.2 Analyse af S

Antallet af aktier i porteføljerne ved analysens start i 2011 er 100, mens antallet er forøget til 256 ved analyseperiodens afslutning i 2018. I S(H)-porteføljen er de primære sektorer ved analysens start IT og U med hhv. 15% og 14%. I 2018 ved analysens afslutning udgør I og IT hovedparten med 17% og 12%. Der er desuden kun én sektor, der i 2018 er repræsenteret med under 5%, hvilket er C, hvorfor porteføljen er sektordiversificeret. Hvad angår S(L)-porteføljen viser det sig dog, at FI udgør 64% af porteføljen ved starten, dog minimeres eksponeringen i 2018 til 37%, og der er seks sektorer der er repræsenteret med under 5%, hvoraf fem af disse udgør en lille andel af det totale antal aktier i datagrundlaget, jf. figur 50. Afkastet på denne portefølje må derfor vurderes som værende en anelse eksponeret overfor udvikling i FI-sektoren, men overordnet set vurderes porteføljen som værende tilstrækkelig sektordiversificeret. En interessant observation er, at S(L) har en så betydelig andel af finansielle virksomheder, hvorimod FI på ingen måde er overrepræsenteret i S(H). Dette tyder altså på, at specielt de finansielle virksomheder har svært ved at generere høje scores indenfor social ansvarlighed.

Følgende hypoteser opstilles for S-parameteret:

Hypotese 5

H_0 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af S(H), S(L) og S(GMB) er det ikke muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

H_1 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af S(H), S(L) og S(GMB) er det muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

Hypotese 6

H_0 : Ved at gå langt i højt-ratede S-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede S-aktier er det ikke muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerfaktor-model.

H_1 : Ved at gå langt i højt-ratede S-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede S-aktier er det muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerfaktor-model.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
S (H)	-4,2% **	0,9687 **	-0,5069 **	0,0117	-0,0567 .	0,2804 **	94,8%	11,7%	83,5%	9,8%	112,1%
S (L)	-0,1%	0,9249 **	0,0113	0,1556 **	0,0404	-0,1766 *	94,3%	14,4%	82,0%	11,8%	115,7%
S (GMB)	-4,6% **	0,0470	-0,5195 **	-0,1404 *	-0,0958 *	0,4616 **	65,5%	6,9%	-41,7%	-2,9%	-59,6%

Figur 32 - S-basisporteføljer, egen tilvirkning

6.2.2.1 S(H)

Ved at investere i S(H)-porteføljen genereres et årligt negativt alpha på 4,2% som er signifikant på et 1%-niveau. Af figur 32 fremgår det endvidere, at alle faktorer på nær SMB er statistisk signifikante på et 10%-niveau, og at forklaringsgraden er på ca. 95%, hvilket er tilfredsstillende. Sharpe Ratio for S(H)-porteføljen er 83,5%, hvilket ligger under markedet, jf. figur 12. Porteføljen har desuden en standardafvigelse på 11,7% der ligger ca. 2,5%-point under markedet, hvilket har en positiv indvirkning på det risikojusterede afkast. Grunden til det lavere Sharpe Ratio skyldes derfor det geometriske gennemsnit på 9,8%, hvilket er ca. 4,5%-point lavere end markedet. På baggrund af ovenstående er det ikke muligt at forkaste H_0 -hypotesen, men det er værd at bemærke, at S(H) har en lav standardafvigelse.

6.2.2.2 S(L)

S(L)-porteføljen genererer et årligt negativt alpha på 0,1%, som ikke er signifikant forskelligt fra 0. Modellen har en forklaringsgrad på 94%, hvor specielt markedsfaktoren, SMB og RMW kan fremhæves som værende signifikante på 1%-niveau. Porteføljen er positivt eksponeret overfor SMB-faktoren, hvilket vil sige, at den har en overvægt af mindre virksomheder. Porteføljen er desuden negativt eksponeret overfor RMW-faktoren hvilket betyder, at den har en undervægt af virksomheder med konsistente driftsoverskud. MoM er insignifikant, og det kan dermed ikke konkluderes, hvorvidt denne faktor er medvirkende til at forklare det genererede alpha. Sharpe Ratio for porteføljen er 82%, hvilket ligger en smule under S(H)-porteføljen, men som bl.a. er betydeligt højere end E(L)-porteføljen. Igen kan det dog påvises, at porteføljen ikke genererer et positivt signifikant alpha, hvorfor H_0 -hypotesen ikke kan forkastes.

6.2.2.3 S(GMB)

Som det fremgår af figur 32, er det ikke muligt at generere positivt alpha ved at følge long/short-strategien. Der opnås derimod et årligt negativt alpha på 4,6%, som er statistisk signifikant på 1%-

niveau. Modellens forklaringsgrad er desuden acceptabel på 65,5%. Derimod er samtlige parametre i modellen signifikante på minimum 5%-niveau, på nær markedsfaktoren. Det er i S(GMB) lykkedes at generere en markedsbetaneutral portefølje, da beta på markedsfaktoren ikke er signifikant forskellig fra 0, men det negative alpha led medfører, at der ikke er evidens for at implementere en S(GMB) faktor i modellen senere hen. Dette er ligeledes understøttet af performancemålene, som viser, at der genereres et negativt årligt geometrisk gennemsnit på 2,9%, dog er standardafvigelsen lav på 6,9%. Dermed er det ikke muligt at forkaste H_0 for hverken hypotese 5 eller 6.

6.2.3 Analyse af G

Antallet af virksomheder med en G-score tildelt ved analysens start i 2011 er modsat E og S på niveau og faktisk højere end ESG. I hhv. 2011 og 2018 udgøres porteføljerne af hhv. 182 og 258 virksomheder, jf. figur 6. Dermed kan det igen antages, at der er opnået fuld diversifikation i porteføljerne.

I G(H)-porteføljen er de primære sektorer ved analysens start I og IT med hhv. 14% og 13%. I 2018 ved analysens slutning udgør M og IT hovedparten begge med 13%. Der er desuden kun en sektor, der i 2018 er repræsenteret med under 5%, hvilket er C, hvorfor porteføljen vurderes at være sektordiversificeret, jf. figur 50. Hvad angår G(L)-porteføljen udgør FI og HC størstedelen af porteføljen med 22% og 19% i 2011, og i 2018 er eksponeringen overfor disse porteføljer steget yderligere til hhv. 25% og 18%. Der er desuden fire porteføljer, der er repræsenteret med under 5% ved analysens afslutning, hvilket er U, RE, M, CS. Tre af disse udgør en lille andel af det totale antal aktier i datagrundlaget, jf. figur 11. Afkastet på denne portefølje må derfor vurderes at være en smule eksponeret overfor udviklingen i FI og HC. Dog vurderes det, at porteføljerne er tilstrækkelig sektordiversificeret.

Følgende hypoteser opstilles for G-parameteret:

Hypotese 7

H_0 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af G(H), G(L) og G(GMB) er det ikke muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

H_1 : Ved at konstruere en portefølje på baggrund af G(H), G(L) og G(GMB) er det muligt at generere et positivt årligt signifikant alpha.

Hypotese 8

H_0 : Ved at gå langt i højt-ratede G-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede G-aktier er det ikke muligt, at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerfaktor-model.

H_1 : Ved at gå langt i højt-ratede G-aktier og samtidig gå kort i lavt-ratede G-aktier er det muligt at konstruere en ny risikofaktor, der kan implementeres i en flerfaktor-model.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
G (H)	-4,6% **	1,0325 **	-0,5122 **	0,0392	-0,0792 *	0,1763 **	95,8%	12,8%	76,8%	9,8%	103,2%
G (L)	2,6% *	1,0208 **	0,0953	-0,0648	-0,0232	-0,2462 **	95,9%	16,3%	97,4%	15,9%	132,7%
G (GMB)	-7,7% **	0,0148	-0,6088 **	0,1074	-0,0547	0,4272 **	60,7%	7,8%	-82,4%	-6,4%	-133,7%

Figur 33 - G-basisporteføljer, egen tilvirkning

6.2.3.1 G(H)

De tre forudgående analyser af H-porteføljerne har alle indikeret, at det ikke har været muligt at generere et signifikant positivt alpha ved at følge en strategi, hvor de højest ratede virksomheder udvælges. Spørgsmålet er om G(H)-porteføljen kan lede til anderledes konklusioner. Som det fremgår af figur 33, så opererer denne portefølje med en høj forklaringsgrad på knap 96%. Det fremgår endvidere, at markedsfaktoren, HML, MoM og RMW alle er statistisk signifikante på et 10%-niveau, mens SMB er statistisk insignifikant. Alpha leddet er ligeledes signifikant på et 1%-niveau, men tendensen er den samme som de foregående porteføljer, da alpha leddet her er negativt på 4,6%. Sharpe Ratio for porteføljen er opgjort til 76,8%, hvilket primært er drevet af en lav standardafvigelse på 12,8%. Til trods for den relativt lave standardafvigelse medfører det geometriske gennemsnit på 9,8%, at G(H) ikke har en højere Sharpe Ratio end markedet. Derfor er det ikke muligt at forkaste H_0 -hypotesen, da det ikke lykkedes at generere et positivt alpha.

6.2.3.2 G(L)

G(L)-porteføljen genererer et positivt alpha på 2,6%, hvilket er signifikant på et 5%-niveau. Modelens forklaringsgrad er på knap 96%, hvorfor de uafhængige variable forklarer langt størstedelen af det genererede afkast. Derfor kan det positive signifikante alpha tyde på, at der for G(L)-porteføljen er en ESG-effekt. Derudover er markedsfaktoren og RMW statistisk signifikante på et 1%-niveau. Markedsfaktoren har en beta-værdi på 1,02, hvilket altså betyder, at porteføljen er en anelse mere volatil end markedsporteføljen. Ovenstående indikerer, at lavt ratede virksomheder på G-scoren har outperformat det generelle marked. Dette understreges ved det positive signifikante alpha led samt ved at sammenholde Sharpe Ratio for G(L)-porteføljen på 97,4% med markedets Sharpe Ratio på

93,1%. Det er specielt det geometriske årlige afkast, der driver performance i Sharpe Ratio, da det er 15,9%. Dermed forkastes H_0 -hypotesen for G(L)-porteføljen.

6.2.3.3 G(GMB)

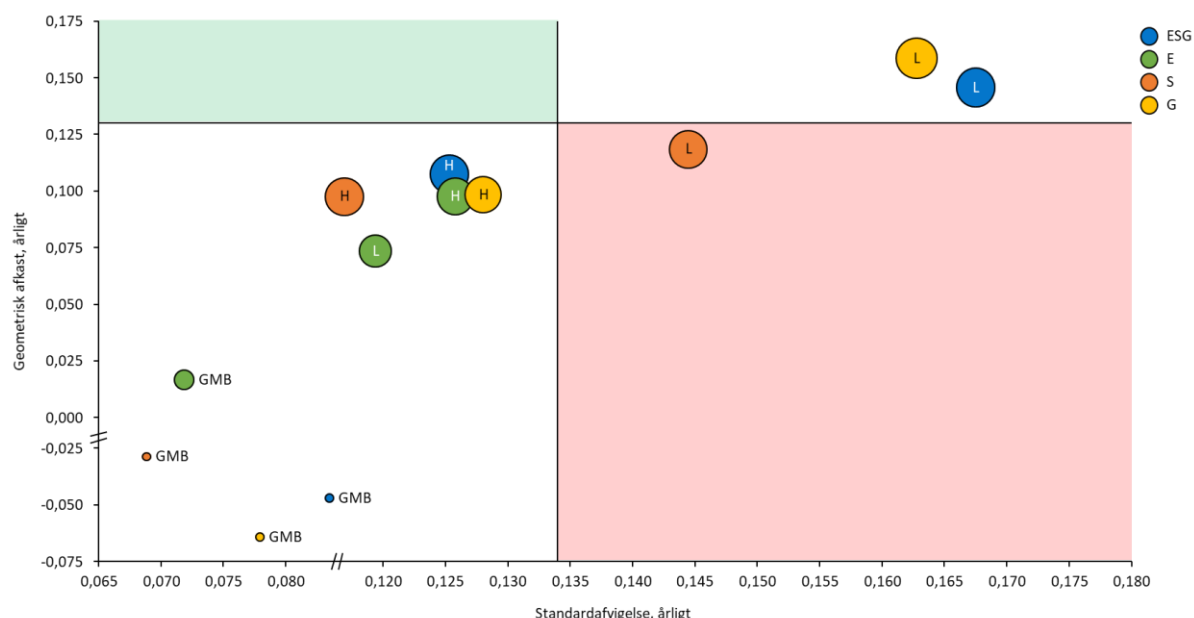
Som det fremgår af figur 33, så genererer G(GMB)-strategien et negativt årligt alpha på 7,7%, som er statistisk signifikant på et 1%-niveau. Dermed er tendensen den samme som med hhv. ESG, E og S - nemlig at en long-short investeringsstrategi på de forskellige parametre ikke kan generere et positivt alpha. Det bemærkes, at HML og RMW er statistisk signifikante, mens markedsfaktorerne SMB og MOM er statistisk insignifikant og dermed ikke bidrager med forklaring til modellen. Det lykkedes dermed at konstruere en markedsbetaneutral portefølje, hvilket er en af kriterierne for at konstruere en risikofaktor (Chen, 2020). R^2 er på ca. 61% og er dermed en af modellerne i analysen med den laveste forklaringsgrad.

Som det har været kendetegnet med de resterende GMB-porteføljer, så har alle på nær E(GMB) genereret et negativt årligt geometrisk gennemsnit, hvorfor Sharpe Ratio ikke er retvisende at anvende som performanceparameter. Dette er ligeledes tilfældet med G(GMB) da det geometriske gennemsnit er -6,4%, dog med en standardafvigelse pænt under markedet på 7,8%. På baggrund af ovenstående er det ikke muligt at forkaste H_0 for hypotese 7, da porteføljen ikke genererer et positivt signifikant alpha. Det samme er tilfældet for hypotese 8 til trods for, at det lykkedes at konstruere en markedsbetaneutral portefølje.

6.2.4 Delkonklusion

Den indledende analyse på basis ESG, E, S og G porteføljerne viser en række tendenser, bl.a. at det ikke er muligt at generere et positivt alpha ved at investere i højt ratede ESG-selskaber, da samtlige H-porteføljer genererer et negativt årligt alpha. Tendensen er en smule anderledes, hvad angår L-porteføljerne, hvor ESG(L) og G(L) er de eneste porteføljer der genererer et positivt årligt alpha, mens E(L) og S(L) begge performer bedre sammenlignet med H-porteføljerne. Hvad angår GMB så lykkedes det at konstruere markedsbetaneutral porteføljer på ESG, S og G, som taler for at anvende GMB som risikofaktor. Dog genererer de alle et negativt alpha, hvilket i sidste ende medfører, at der ikke er grundlag for at følge en long-short strategi samt at inkorporere en ESG-faktor til modellen. Derfor vil den videre analyse ikke behandle GMB-porteføljerne for de enkelte sektorer, men derimod diskutere en alternativ anvendelse af en ESG long-short strategi i diskussionen.

For at illustrere performance på alle ovenstående porteføljer er nedenstående graf udarbejdet, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio. Det skal dog pointeres, at de porteføljer, der har en negativ Sharpe Ratio, er blevet gjort synlige.



Figur 34 - Basisporteføljer vs. markedet, egen tilvirkning

Figur 34 og analysen af basisporteføljerne viser følgende tendenser:

- 1) L-porteføljerne har et højere geometrisk afkast end H-porteføljerne.
- 2) H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse end L-porteføljerne (med undtagelse af E)
- 3) GMB-porteføljerne er ikke i stand til at generere et positivt geometrisk afkast.

Figur 34 illustrerer, hvordan markedet har performet ved de to streger hhv. vertikalt og horisontalt. Det interessante er, at alle H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse end markedet og alle L-porteføljerne har en højere standardafvigelse end markedet, med undtagelse af E(L). Yderligere ses det, at ESG(L) og G(L) har et højere geometrisk afkast end markedet, hvilket også er repræsenteret ved, at begge porteføljer genererer et positivt alpha. Det er dog kun G(L), som genererer et signifikant positivt alpha. Det interessante ved basisporteføljerne er, at der er ingen af porteføljerne, som befinder sig i det grønne område øverst i venstre hjørne, hvor det geometriske afkast er højere end markedet og standardafvigelsen er lavere. Afhandlingen vil forsøge at optimere på dette senere i analysen. På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at det kun er hypotese 7 for G(L), hvor H_0 -hypotesen kan forkastes.

6.3 Test af modelforudsætninger

For at sikre, at den videre analyse er af tilstrækkelig kvalitet, ønskes det præciseret hvilken betydning valg af markedsinput og porteføljestørrelse har for analysen. Dette undersøges vha. de to følgende fremgangsmetoder:

- 1) Det ønskes undersøgt om modelkoefficienterne ændrer sig markant såfremt Fama Frenchs markedsdata anvendes som markedsbenchmark fremfor Russell 3000. En årsag til de høje forklaringsgrader i basisporteføljerne kan nemlig være, at en stor andel af markedsfaktoren er repræsenteret af aktierne i Russell 3000.
- 2) H og L-basisporteføljerne rekonstrueres så de indeholder 1% fremfor 10% af hhv. top og bund aktierne. En hypotese er, at et for højt antal aktier i hver portefølje kan medføre, at markedsporteføljen blot bliver repliceret.

Ved at udskifte Russell 3000 som markedsdata i modellen med Fama French forbliver forklaringsgraderne på porteføljerne nogenlunde identiske. Derfor kan det konkluderes, at det ikke har betydning for modellen, at Russell 3000 benyttes som markedsdata. Det bemærkes dog, at alpha på porteføljerne er betydeligt højere og for seks ud af 12 porteføljer signifikante. I databeskrivelsesafsnittet, blev det pointeret at dataindsamlingsmetoden kunne være med virkende til at skabe støj i data, grundet en potentiel grad af survivorship bias. Dette bliver der justeret for ved, at afhandlingens eget indsamlede aktiedata fra Russell 3000 anvendes som markedsinput, jf. afgrænsningen. Af figur 35 fremgår det, at det formentlig ville have resulteret i en overestimering af det generede alpha såfremt afhandlingen ikke havde etableret dets eget investeringsunivers.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG(H)	1,4%	0,9792 **	0,1368 **	0,0537	-0,1108 **	0,0379	96,9%	12,5%	85,7%	10,7%	110,9%
ESG(L)	7,3% **	0,9397 **	0,8142 **	-0,1771 *	-0,1126 *	-0,4581 **	93,6%	16,7%	87,0%	14,6%	113,8%
ESG(GMB)	-6,3% **	0,0424	-0,6767 **	0,2344 **	0,0030	0,5003 **	66,8%	8,4%	-56,4%	-4,7%	-93,8%
E(H)	0,4%	0,9985 **	0,0124	0,0467	-0,1884 **	0,0757	96,6%	12,6%	77,6%	10,1%	106,0%
E(L)	1,7%	0,6998 **	0,3183 **	0,0673	-0,1186 .	-0,1472	74,5%	11,9%	61,5%	7,3%	77,6%
E(GMB)	-1,8%	0,3017 **	-0,3052 **	-0,0171	-0,0687	0,2272 .	29,3%	7,2%	23,1%	2,4%	30,7%
S(H)	0,6%	0,9335 **	0,0954 *	0,0367	-0,1010 **	0,1663 **	94,6%	11,7%	83,5%	9,8%	112,1%
S(L)	4,6% **	0,8798 **	0,5902 **	0,1777 **	-0,0045	-0,2918 **	93,1%	14,4%	82,0%	11,8%	115,7%
S(GMB)	-4,5% **	0,0567	-0,4941 **	-0,1374 *	-0,0953 *	0,4622 **	65,8%	6,9%	-41,7%	-2,9%	-59,6%
G(H)	0,4%	0,9985 **	0,1286 **	0,0663	-0,1255 **	0,0565	96,2%	12,8%	76,8%	9,8%	103,2%
G(L)	7,8% **	0,9670 **	0,7356 **	-0,0410	-0,0737 .	-0,3755 **	94,4%	16,3%	97,4%	15,9%	132,7%
G(GMB)	-7,9% **	0,0344	-0,6062 **	0,1109	-0,0507	0,4362 **	60,9%	7,8%	-82,4%	-6,4%	-133,7%

Figur 35 - Fama French markedsdata som markedsfaktor, egen tilvirkning

En rekonstruktion af porteføljerne så de indeholder top/ bund 1% fremgår af figur 36.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-2,5%	0,8194 **	-0,4904 **	0,1398 .	-0,1747 **	0,0965	81,8%	11,5%	72,5%	8,3%	13,5%
ESG (L)	-6,8%	1,0585 **	-0,0148	-0,0276	-0,1494	-0,1184	63,2%	20,0%	25,2%	5,0%	6,6%
E (H)	-7,8% **	0,9968 **	-0,5779 **	0,0375	-0,1775 **	0,1870	82,6%	13,4%	40,6%	5,4%	7,9%
E (L)	8,9% *	0,5923 **	0,3555 .	0,0720	0,0485	0,6613 **	43,5%	14,0%	128,0%	17,9%	28,2%
S (H)	-4,7%	1,5127 **	-0,9043 **	0,2837	-0,0771	0,1919	68,1%	22,1%	70,8%	15,6%	25,6%
S (L)	-2,9%	0,9619 **	-0,4549 **	0,2533 .	0,0693	0,1841	60,2%	15,0%	70,6%	10,6%	16,8%
G (H)	-2,5%	0,9158 **	-0,6307 **	0,2598 **	-0,1218 *	-0,0075	85,8%	12,4%	78,9%	9,8%	15,4%
G (L)	-3,9%	1,0592 **	-0,1557	0,0263	-0,2741 .	-0,0743	63,0%	19,8%	39,6%	7,8%	9,6%

Figur 36 - H og L-basisporteføljer ved 1%-udvælgelseskriterie, egen tilvirkning

Hvad der kendetegner porteføljerne i forhold til top/bund 10% er, at forklaringsgraderne falder, hvor den gennemsnitlige R² på H og L-porteføljerne ved 10% var omkring 95%, så ligger de 10-30%-point under ved 1%. Derudover bemærkes det, at fem ud af otte porteføljer havde et signifikant alpha led på minimum 5%-niveau i 10%-porteføljerne, mens antallet falder i 1%-analyserne til to ud af otte porteføljer. Det kan der være flere forklaringer på. Først og fremmest er det nødvendigt at analysere, om konklusionerne ændrer sig markant på tværs af de to modeller, for hvis de er nogenlunde identiske, så bør signifikansniveauerne tillægges mindre værdi (Statistics Solutions, 2021). Den overordnede konklusion i 10%-porteføljerne var, at L-porteføljerne outperformede H-porteføljerne målt på alpha og det geometriske gennemsnit. I 1%-porteføljerne performer ESG(H) og G(H) bedre end ESG(L) og G(L), hvorfor de overordnede konklusioner ændrer sig på tværs af de to modeller.

Derudover bør det undersøges om de enkelte regressionskoefficienter varierer betydeligt på tværs af de to modeller her fremgår det, at specielt L-porteføljernenes alpha varierer meget. Konkret skyldes det, at ESG(L), S(L) og G(L)-porteføljerne alle genererer et negativt alpha i 1%-porteføljerne, mens det enten er positivt eller begrænset negativt i 10%-porteføljerne. Det kunne tyde på, at 1%-porteføljerne har et negativt bias mod L-porteføljerne, da det primært er disse, der varierer.

Ved konstruktionen af basisporteføljerne kan der argumenteres for, at det er mest retvisende at anvende 1%, da antallet af aktier i porteføljerne bliver så højt, at de tilnærmelsesvis er så veldiversificerede som markedsporteføljen. Dog viser figur 36, at risikoen øges ved at reducere antallet af aktier til 1%, hvilket taler imod, at porteføljen er tilstrækkelig veldiversificeret. Problemstillingen er dog en anden, når den næste delanalyse skal foretages, hvor effekten af sektor på de enkelte parametre undersøges. Antallet af aktier i hver sektor er betydeligt lavere end basisporteføljerne jf. figur 11. Derfor er der en risiko for, at porteføljerne bliver for små og dermed slører konklusionen om, hvorvidt den enkelte sektor har genereret et positivt alpha igennem analyseperioden. På baggrund af

ovenstående vurderes det, at antallet af aktier i porteføljerne bliver bibeholdt på 10% samt at Russel 3000 anvendes som input til markedsfaktoren.

6.4 Analyse af sektor-ESG

Afhandlingen vil nu analysere sektorernes påvirkning på hhv. ESG, E, S og G. Analysen vil ikke være lige så dybdegående som den første delanalyse og vil ikke beskrive betydningen af de enkelte risikofaktorer, men fremhæve de væsentligste pointer.

For at undersøge performance på overordnet ESG-score per sektor vil følgende hypotese blive forsøgt accepteret eller forkastet.

Hypotese 9

H_0 : Sektor har ikke haft en indvirkning på det genererede alpha på ESG(H) og ESG(L)-porteføljerne.

H_1 : Sektor har haft en indvirkning på det genererede alpha på ESG(H) og ESG(L)-porteføljerne.

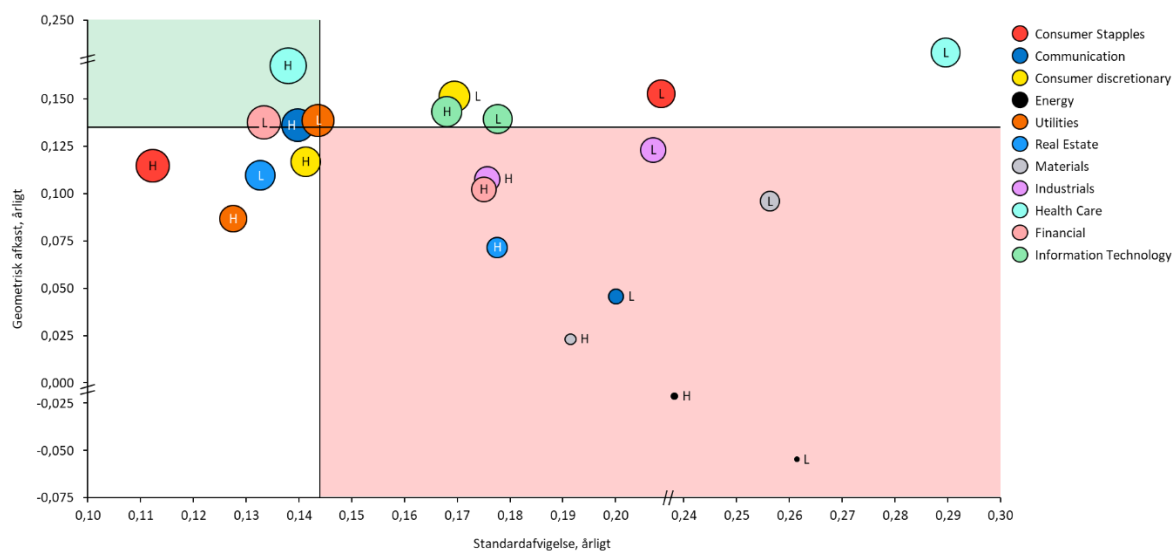
Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS (H)	0,7%	0,6201 **	-0,5412 **	-0,1116	0,0968	0,6767 **	35,3%	11,2%	102,1%	11,5%	168,6%
CS (L)	3,6%	0,9711 **	0,4781 *	0,2216	-0,0829	0,5685 .	58,5%	20,9%	73,2%	15,3%	145,4%
C (H)	-2,8%	1,0527 **	-0,9454 **	-0,1326	0,1228	0,0582	67,5%	14,0%	97,4%	13,6%	177,5%
C (L)	-4,2%	0,7844 **	0,1816	-0,9506 **	-0,1962	-0,3044	49,1%	20,0%	22,8%	4,6%	51,6%
CD (H)	-2,7%	0,9833 **	-0,2676 .	-0,0576	-0,0045	0,5234 **	70,1%	14,1%	82,7%	11,7%	161,5%
CD (L)	-0,3%	1,1103 **	0,1262	-0,0482	-0,0508	0,6652 **	81,4%	17,0%	89,3%	15,1%	124,4%
EN (H)	-13,2% *	1,1667 **	-0,4391	0,7300 **	-0,3332 .	-0,2014	59,8%	23,8%	-8,9%	-2,1%	-14,7%
EN (L)	-18,1% **	1,2606 **	-0,1364	0,1097	-0,0518	-0,8370 *	60,9%	26,1%	-20,9%	-5,5%	-34,4%
U (H)	1,8%	0,3826 **	-0,4678 *	-0,0473	0,1543	0,4978 .	13,0%	12,8%	68,0%	8,7%	103,6%
U (L)	10,6% *	0,2318 .	0,2800	0,3809 .	0,2511	0,1361	14,5%	14,4%	96,5%	13,9%	179,0%
RE (H)	-8,3% .	1,1188 **	-0,4346 *	-0,1301	0,1234	0,0677	59,3%	17,8%	40,3%	7,2%	58,4%
RE (L)	0,3%	0,7521 **	-0,0754	-0,0222	0,0797	0,1661	55,4%	13,3%	82,5%	11,0%	130,9%
M (H)	-8,8% .	1,0496 **	-0,4396 *	-0,1090	-0,6603 **	0,2661	65,6%	19,1%	12,1%	2,3%	19,4%
M (L)	4,5%	0,8306 **	1,0254 **	0,3861	-0,3778 *	0,1402	61,6%	25,6%	37,4%	9,6%	58,8%
I (H)	-6,3% *	1,2816 **	-0,4184 **	0,1308	-0,0799	0,2857 .	85,8%	17,6%	61,3%	10,8%	89,0%
I (L)	-1,6%	1,2047 **	0,2477 .	0,2506 *	-0,1455	0,1318	86,2%	20,7%	59,4%	12,3%	88,2%
HC (H)	3,3%	0,8915 **	-0,4354 **	-0,4746 **	-0,0153	-0,1755	69,3%	13,8%	121,4%	16,8%	161,9%
HC (L)	12,2% .	1,1041 **	0,2999	-1,2786 **	-0,2274	-1,6811 **	68,8%	29,0%	80,4%	23,3%	107,6%
FI (H)	-4,9% *	1,2093 **	-0,5419 **	0,6104 **	0,0138	-0,2262 .	91,4%	17,5%	58,5%	10,2%	83,2%
FI (L)	4,0% .	0,7429 **	0,2503 **	0,5096 **	0,1024 .	0,2510 *	84,9%	13,3%	103,1%	13,8%	189,2%
IT (H)	-2,7%	1,2105 **	-0,8821 **	-0,3374 *	-0,1310	-0,2086	76,4%	16,8%	85,3%	14,3%	149,2%
IT (L)	0,4%	1,0333 **	0,2505 .	-0,1463	0,1012	-0,0780	83,0%	17,8%	78,5%	13,9%	113,5%

Figur 37 - ESG-sektorporteføljer, egen tilvirkning

Som det fremgår af figur 37, så har langt størstedelen af porteføljerne en acceptabel forklaringsgrad på over 50%, hvor kun fire porteføljer ligger under det kritiske niveau. Den høje forklaringsgrad er med til at forklare, hvorfor flere af risikofaktorerne i modellen er signifikante.

Det interessante er, at otte ud af 11 af H-porteføljerne har en negativ SMB-koefficient, dog er der kun to af disse, der er signifikante. Derudover har syv ud af 11 H-porteføljer en positiv RMW-koefficient. Dette tyder på, at H-porteføljerne har en overvægt af store virksomheder med robuste driftsoverskud, mens der i over halvdelen af L-porteføljerne er en overvægt af mindre virksomheder. Det kan skyldes, at Bloomberg opererer med disclosure scores og at der er en tendens til, at større virksomheder ofte har flere ressourcer til at måle deres ESG-performance. Derudover kan det forklares ved, at de mindre virksomheder kun indberetter performance på enkelte ESG-parametre, og dermed opnår de ikke en tilstrækkelig høj score. Det bliver interessant at se, om koefficienterne i SMB og RMW-faktorerne ændrer sig i E, S og G-porteføljerne.

For at illustrere de enkelte porteføljers performance er figur 38 udarbejdet, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio.



Figur 38 - ESG-sektorporteføljer sammenligning, egen tilvirkning

En sammenligning af H og L-porteføljerne resulterer i følgende observationer. I ni ud af 11 sektorer har H-porteføljerne en lavere standardafvigelse end L-porteføljerne, og i fem af porteføljerne er standardafvigelsen lavere end markedet. Anderledes ser det ud, når det geometriske gennemsnit analyseres. Her outperformer L-porteføljerne i otte ud af 11 sektorer, og seks af disse outperformer markedet. I seks ud af 11 sektorer er Sharpe Ratio højest i H-porteføljerne, hvorfor den reducerede risiko i form af den lave standardafvigelse i H-porteføljerne opvejer det højere geometriske gennemsnit i L-porteføljerne. En interessant observation er, at kun fem ud af 22 porteføljer har en højere Sharpe Ratio end markedet. HC(H), C(H), FI(L) og U(L) er de bedst performende sektorer som både slår markedet på standardafvigelse og geometrisk gennemsnit.

Det overordnede mål med analysen er dog også at finde frem til, om der er enkelte sektorer, der bidrager positivt til alpha på porteføljerne. Af de i alt 22 konstruerede porteføljer er alpha signifikant på et 10%-niveau i ni af porteføljerne. I ni ud af 11 porteføljer genererer L-porteføljerne et bedre alpha end H-porteføljerne. I syv af porteføljerne er alpha positivt og tre af disse er signifikante på et 5%-niveau. Dette er U(L), FI(L) og HC(L), som leverer et årligt alpha på hhv. 10,6%, 4% og 12,2%. Omvendt er det udelukkende CS(H), U(H) og HC(H), der genererer et positivt årligt alpha på H-porteføljerne, som alle er statistisk insignifikante. Det kan yderligere fremhæves, at EN-sektoren har en markant negativ indvirkning på alpha på hhv. 13,2% for EN(H) og 18,1% for EN(L), begge statistisk signifikante på et 5%-niveau. Derfor kan denne sektor være en forklaring på hvorfor bl.a. ESG(H) genererede et negativt årligt alpha på 3,6% i den indledende analyse. FI-sektoren kan ligeledes fremhæves, da FI(H) genererer et negativt signifikant årligt alpha på 4,9%, mens FI(L) genererer et positivt signifikant alpha på 4%. Denne sektor kan altså også være medvirkende til at forklare den overordnede performance på ESG(H) og ESG(L) porteføljerne.

På baggrund af ovenstående er det muligt at forkaste H_0 -hypotesen for EN(H), EN(L), U(L), RE(H), M(H), I(H), HC(L), FI(H), FI(L), og dermed accepteres H_1 -hypotesen.

6.5 Analyse af sektor-E, S og G

For at undersøge performance på overordnet E-score per sektor vil følgende hypotese blive forsøgt accepteret eller forkastet.

Hypotese 10

H_0 : Sektor har ikke haft en indvirkning på det generede alpha på E(H) og E(L)-porteføljerne.

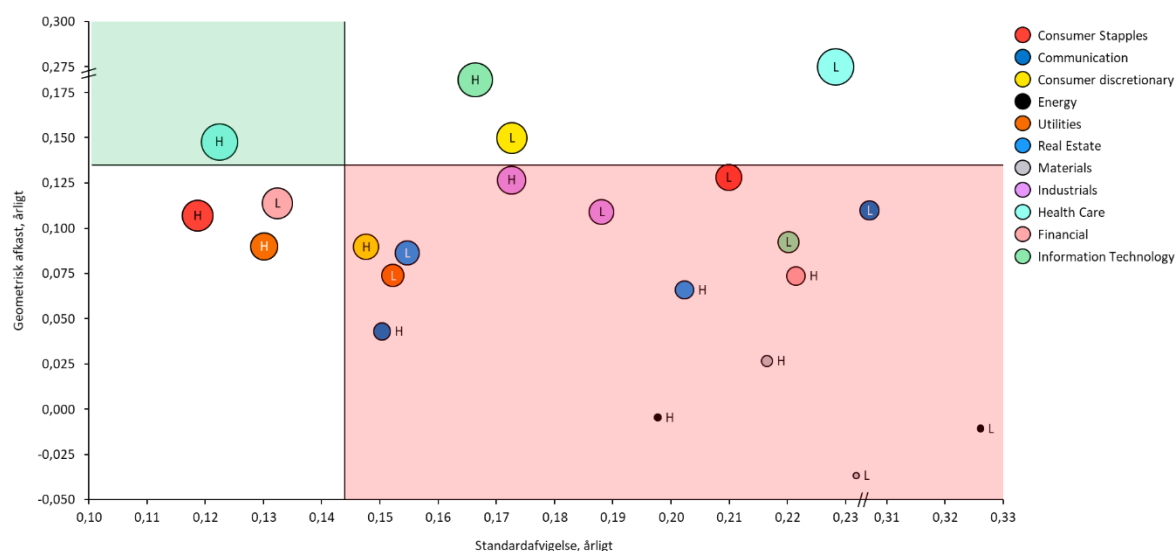
H_1 : Sektor har haft en indvirkning på det genererede alpha på E(H) og E(L)-porteføljerne

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS (H)	-1,7%	0,7277 **	-0,6780 **	-0,0120	0,1248	0,7317 **	41,8%	11,9%	90,1%	10,7%	147,1%
CS (L)	2,4%	0,8957 **	0,2973	0,1567	0,0134	0,1824	46,3%	21,0%	61,0%	12,8%	101,7%
C (H)	-10,1% *	0,8902 **	-0,7554 **	-0,1221	0,0002	1,3009 **	45,8%	15,0%	28,6%	4,3%	50,1%
C (L)	-6,3%	1,3977 **	-0,1387	0,5941	0,2857	1,0868 .	33,0%	30,7%	35,7%	11,0%	67,1%
CD (H)	-5,5%	0,9803 **	-0,5868 **	0,1852	0,1192	0,4430 .	53,6%	14,8%	60,7%	9,0%	100,0%
CD (L)	-0,1%	1,0158 **	0,1688	-0,0358	0,1001	0,9787 **	60,7%	17,3%	86,7%	15,0%	138,1%
EN (H)	-10,5% *	0,9930 **	-0,4783 *	0,7144 **	-0,2797 .	-0,0674	60,2%	19,8%	-2,3%	-0,4%	-3,8%
EN (L)	-9,2%	1,3162 **	-0,1388	0,6846 *	-0,7970 **	-0,3505	57,0%	32,6%	-3,3%	-1,1%	-5,4%
U (H)	2,3%	0,3517 **	-0,3822 .	-0,1052	0,1697	0,6072 *	13,1%	13,0%	69,2%	9,0%	109,5%
U (L)	0,4%	0,5648 **	0,0397	0,2123	-0,0937	0,6261 *	27,5%	15,2%	48,5%	7,4%	73,2%
RE (H)	-10,2% .	1,2241 **	-0,6064 *	-0,0025	0,3173 *	-0,2423	56,0%	20,2%	32,6%	6,6%	48,1%
RE (L)	-1,8%	0,7241 **	-0,2025	-0,1216	0,0963	0,2941	31,2%	15,5%	55,8%	8,6%	89,3%
M (H)	-8,6%	1,0801 **	-0,3761	-0,1919	-0,6962 **	0,4752	53,8%	21,6%	12,3%	2,7%	21,3%
M (L)	-11,2% .	0,9185 **	0,3925	-0,1718	-0,6433 **	0,4164	53,2%	23,2%	-15,8%	-3,7%	-20,3%
I (H)	-5,2% .	1,2902 **	-0,5134 **	0,1086	-0,0414	0,3592 *	83,0%	17,3%	73,4%	12,7%	102,1%
I (L)	-4,1%	1,1794 **	0,1370	0,2072	0,0218	0,3494 *	82,8%	18,8%	58,0%	10,9%	83,7%
HC (H)	3,7%	0,7109 **	-0,5668 **	-0,4833 **	-0,1234	0,0645	49,4%	12,2%	120,6%	14,8%	165,2%
HC (L)	13,2% .	0,9813 **	-0,1998	-0,7667 **	0,0191	-0,6885 .	45,8%	22,8%	120,4%	27,5%	197,4%
FI (H)	-7,0% *	1,3400 **	-0,9798 **	0,9184 **	-0,1547	-0,8370 **	84,3%	22,1%	33,2%	7,4%	47,6%
FI (L)	-0,3%	0,8092 **	-0,0306	0,6056 **	0,2931 **	0,3709 *	72,9%	13,2%	85,9%	11,4%	130,9%
IT (H)	0,1%	1,1877 **	-1,0370 **	-0,4159 **	-0,0945	0,0607	66,2%	16,6%	109,3%	18,2%	173,1%
IT (L)	-3,8%	1,1467 **	-0,2872	-0,3061	-0,1960	-0,5131	59,3%	22,0%	41,9%	9,2%	67,5%

Figur 39 - E-sektorporteføljer, egen tilvirkning

ESG-sektorporteføljerne fulgte generelt de samme tendenser som ESG-basisporteføljerne på de enkelte risikofaktorerers signifikansniveauer. Det er dog en smule anderledes hvad angår E-porteføljerne. Den gennemsnitlige forklaringsgrad på tværs af de 22 porteføljer er 54%, som dog er stærkt påvirket af to porteføljer U(H) og U(L) på hhv. 13,1% og 27,5%. 13 ud af 22 porteføljer har en forklaringsgrad over 50%, mens 17 ud af 22 har en forklaringsgrad over 45%, hvilket er tilfredsstillende. Den reducerede forklaringsgrad påvirker kun risikofaktorerens signifikansniveauer i en begrænset grad, hvor markedsfaktoren (22 ud af 22), HML (10 ud af 22), SMB (syv ud af 22) og RMW (12 ud af 22) er signifikante på et 10%-niveau. Eksponeringen overfor SMB-faktoren for H-porteføljerne følger samme tendenser som ved ESG, hvor syv ud af 11 har en negativ koefficient og for L-porteføljerne har seks ud af 11 porteføljer en positiv SMB-koefficient. Yderligere er der en tendens til, at porteføljerne er positivt eksponeret overfor virksomheder med robuste driftsoverskud (16 ud af 22), som det fremgår af RMW-koefficienterne. Udover argumenterne fremsat for ESG-sektorporteføljerne, så kan denne tendens skyldes, at virksomhederne er udvalgt pr. 2021, og dermed kan der være en vis survivorship bias i data. Dette medfører, at de virksomheder, som er en del af porteføljerne, alle har performeret stabilt igennem analyseperioden, hvorfor virksomheder med lave eller negative driftsoverskud automatisk er blevet frasorteret.

For at illustrere de enkelte porteføljers performance er nedenstående illustration udarbejdet, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio.



Figur 40 - E-sektorporteføljer sammenligning, egen tilvirkning

Kendetegnet for E(H)-porteføljerne er, at samtlige sektorer på nær RE, I og FI har en lavere standardafvigelse end L-porteføljerne. På tværs af alle porteføljerne er der fire, der outperformer markedets standardafvigelse på 14,4%, mens resten altså har en risiko, der overstiger markedsporteføljen. I seks ud af 11 sektorer genererer L-porteføljen et højere geometrisk afkast, og det er kun to af disse porteføljer, der slår det gennemsnitlige markedsafkast. Overordnet set sker der altså en markant ændring i E-porteføljerne i forhold til ESG-porteføljerne målt på standardafvigelse og det geometriske gennemsnit. Dette afspejles i Sharpe Ratio, hvor der kun er tre porteføljer, der slår markedsbenchmarket på 93,1%, hvilket er HC(H), HC(L) og IT(H). Samlet set slår H-porteføljerne L-porteføljerne i syv ud af 11 sektorer på Sharpe Ratio, men den umiddelbare konklusion er, at alle E-porteføljerne performer ringere end markedet og ESG-porteføljerne.

I syv ud af 22 porteføljer genereres der et signifikant alpha på et 10%-niveau og samtlige af disse porteføljer, med undtagelse af HC(L), genererer et årligt negativt alpha. På tværs af de 22 porteføljer er der desuden kun seks porteføljer, der genererer et positivt alpha. I otte ud af 11 sektorer er det L-porteføljerne, der genererer det højeste alpha, og af disse er det udelukkende CS(L), U(L) og HC(L), der leverer et positivt årligt alpha. Af de signifikante porteføljer kan fremhæves HC(L), der genererer årligt positivt alpha på 13,2%, hvorimod C(H) og EN(H) leverer et årligt negativt signifikant alpha på

hhv. 10,1% og 10,5%. Dermed kan det konstateres, at EN igen har en negativ påvirkning på det genererede alpha i E-basisporteføljerne.

På baggrund af ovenstående er det muligt at forkaste H_0 -hypotesen for C(H), EN(H), RE(H), M(L), I(H), HC(L) og FI(H) og dermed accepteres H_1 -hypotesen.

For at undersøge performance på overordnet S-score per sektor vil følgende hypotese blive forsøgt accepteret eller forkastet.

Hypotese 11

H_0 : Sektor har ikke haft en indvirkning på det genererede alpha på S(H) og S(L)-porteføljerne.

H_1 : Sektor har haft en indvirkning på det genererede alpha på S(H) og S(L)-porteføljerne

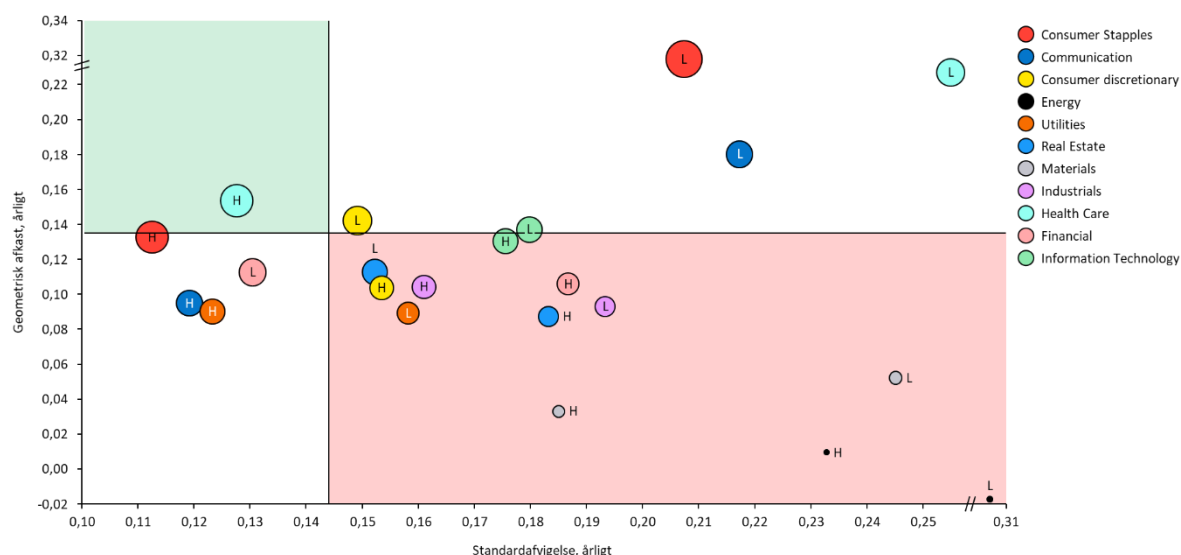
Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS (H)	1,1%	0,6633 **	-0,5700 **	0,0515	0,2051 *	0,8980 **	41,8%	11,3%	118,0%	13,3%	210,3%
CS (L)	15,7% *	0,9722 **	0,1366	0,5288 *	0,1615	0,8166 *	43,3%	20,7%	153,3%	31,8%	417,3%
C (H)	-2,4%	0,7662 **	-0,6076 **	-0,1074	-0,0951	0,6971 **	50,0%	11,9%	79,6%	9,5%	137,7%
C (L)	7,6%	0,7995 **	-0,1138	-0,7106 *	0,0050	-0,5771	35,8%	21,7%	83,0%	18,0%	177,7%
CD (H)	-5,3%	1,0693 **	-0,3491 *	0,1068	0,0888	0,6688 **	65,8%	15,3%	67,5%	10,4%	113,4%
CD (L)	-0,3%	0,9547 **	0,1466	-0,0093	0,1729 .	0,7605 **	72,1%	14,9%	95,4%	14,2%	138,4%
EN (H)	-9,7%	1,1136 **	-0,1581	0,5455 *	-0,3036 .	-0,1109	59,3%	23,3%	4,1%	0,9%	6,7%
EN (L)	-10,4%	1,2188 **	-0,5794	1,0395 **	-0,3347	-0,9211 .	50,5%	30,7%	-5,6%	-1,7%	-9,4%
U (H)	3,0%	0,3042 *	-0,3803 .	-0,0206	0,2254 .	0,5139 .	12,2%	12,3%	73,2%	9,0%	104,4%
U (L)	3,0%	0,4714 **	0,0298	0,4345 .	0,0139	0,1766	23,2%	15,8%	56,4%	8,9%	104,8%
RE (H)	-6,8%	1,1320 **	-0,5281 *	-0,2203	0,1036	-0,1643	59,3%	18,3%	47,7%	8,7%	70,6%
RE (L)	-1,5%	0,9143 **	-0,4686 *	-0,0769	0,0444	-0,0639	53,6%	15,2%	74,1%	11,3%	99,4%
M (H)	-7,6%	1,0168 **	-0,2927	-0,0848	-0,5342 **	0,1517	66,5%	18,5%	17,9%	3,3%	26,9%
M (L)	-3,3%	0,9904 **	0,4508	-0,4314	-0,5193 **	-0,0452	55,9%	24,5%	21,3%	5,2%	31,7%
I (H)	-5,8% *	1,1950 **	-0,4399 **	0,1485	-0,0480	0,3173 *	84,8%	16,1%	64,8%	10,4%	92,9%
I (L)	-5,1%	1,1789 **	0,1639	0,2134	-0,0587	0,3476 .	81,9%	19,3%	48,1%	9,3%	72,6%
HC (H)	2,3%	0,8526 **	-0,3916 **	-0,4452 **	-0,0169	0,0108	69,7%	12,8%	120,4%	15,4%	149,3%
HC (L)	7,9%	1,1865 **	0,0443	-0,6313 *	0,0990	-1,0675 **	64,7%	25,5%	89,1%	22,7%	150,5%
FI (H)	-4,3%	1,2393 **	-0,7959 **	0,7172 **	-0,0391	-0,5582 **	89,4%	18,7%	56,7%	10,6%	82,8%
FI (L)	-0,5%	0,8478 **	0,0333	0,3834 **	0,1232 .	0,3719 **	83,1%	13,0%	86,4%	11,3%	137,6%
IT (H)	-4,6%	1,2778 **	-1,0467 **	-0,4272 **	-0,2130 *	-0,2710	78,9%	17,6%	74,2%	13,0%	110,6%
IT (L)	2,1%	0,9634 **	0,0334	-0,5222 **	-0,1789 .	-0,5039 **	77,3%	18,0%	76,3%	13,7%	115,6%

Figur 41 - S-sektorporteføljer, egen tilvirkning

Både S(H) og S(L) genererede i basisporteføljerne negative årlige alpha, og derfor er det interessant at finde ud af, om der er enkelte sektorer, der primært har bidraget til den udvikling. Endnu engang kan det konkluderes, at forklaringsgraden på porteføljerne er acceptable og ligger med et gennemsnit på 60%. 16 ud af 22 porteføljer har en forklaringsgrad over 50%, og det er ligeledes afspejlet i signifikansniveauerne på risikofaktorerne, hvor samtlige porteføljer er statistisk signifikante på markedsfaktoren. 10 ud af 22 er på HML-faktoren, 11 ud af 22 er på SMB-faktoren, ni ud af 22 er på

MoM-faktoren og 13 ud af 22 er på RMW-faktoren. Tendensen er nogenlunde den samme som i E-porteføljerne, dog er der kun fem ud af 11 L-porteføljer, der har en positiv eksponering overfor SMB-faktoren.

For at illustrere de enkelte porteføljers performance er figur 42 udarbejdet, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio.



Figur 42 - S-sektorporteføljer sammenligning, egen tilvirkning

Hvad angår standardafvigelsen for de enkelte porteføljer, så er tendensen den samme, hvor L-porteføljerne har en højere standardafvigelse i otte ud af 11 tilfælde. Det er kun CD, RE og FI, hvor H-porteføljerne er behæftet med større risiko. I forhold til markedet er det kun fire af H-porteføljerne og én af L-porteføljerne, der har en lavere standardafvigelse. I E-sektorporteføljerne var det geometriske afkast ringere end i ESG-sektorporteføljerne, hvorimod S-sektorporteføljerne har et gennemsnitligt afkast på 11,3%, hvilket overstiger ESG-sektorporteføljerne med knap 1%-point. I otte ud af 11 sektorer er det igen L-porteføljerne, der har et højere geometrisk afkast, og specielt CS(L), C(L) og HC(L) leverer markante årlige afkast på hhv. 31,8%, 18% og 22,7%. Det er dog primært disse porteføljer, der trækker gennemsnittet op, da det kun er syv ud af 22 porteføljer, der slår markedet. Sharpe Ratio viser en markant forbedring i forhold til E-sektorporteføljerne, den gennemsnitlige Sharpe Ratio på tværs af de 22 porteføljer for E udgjorde 54,7%, mens den for S-sektorporteføljerne udgjorde 68,3%. Specielt bemærkes det, at der er tre porteføljer, der genererer en Sharpe Ratio over 100% - det drejer sig om CS(H), CS(L) og HC(H). I syv ud af 11 sektorer genererer L-porteføljerne en højere Sharpe Ratio end H, det er udelukkende EN(L), U(L) og I(L), hvor det ikke er tilfældet.

Det genererede alpha er generelt negativt, hvilket er tilfældet i 14 ud af 22 porteføljer. Det er kun i fire ud af de 22 porteføljer, hvor afkastet er signifikant. Derfor må det konkluderes, at S-sektorporteføljerne ikke har betydende indvirkning på basisporteføljernes alpha, hvilket har været tilfældet ved ESG og E-sektorporteføljerne. I 10 ud af de 11 porteføljer viser det sig igen, at det er L-porteføljerne der genererer det højeste alpha. Specielt kan fremhæves CS(L), der genererer et årligt signifikant positivt alpha på 15,7%, mens I(H), M(H) og F(H) alle genererer et negativt signifikant alpha på hhv. 5,8%, 7,6% og 4,3%. Tendensen med EN's negative effekt på basisporteføljerne fortsætter, men idet begge alpha led for EN(H) og EN(L) er insignifikant, er det ikke muligt at konkludere om de har haft en negativ indvirkning.

På baggrund af ovenstående er det muligt at forkaste H_0 -hypotesen for CS(L), M(H), I(H) og FI(H).

For at undersøge performance på overordnet G-score per sektor vil følgende hypotese forsøgt accepteret eller forkastet.

Hypotese 12

H_0 : Sektor har ikke haft en indvirkning på det generede alpha på G(H) og G(L)-porteføljerne.

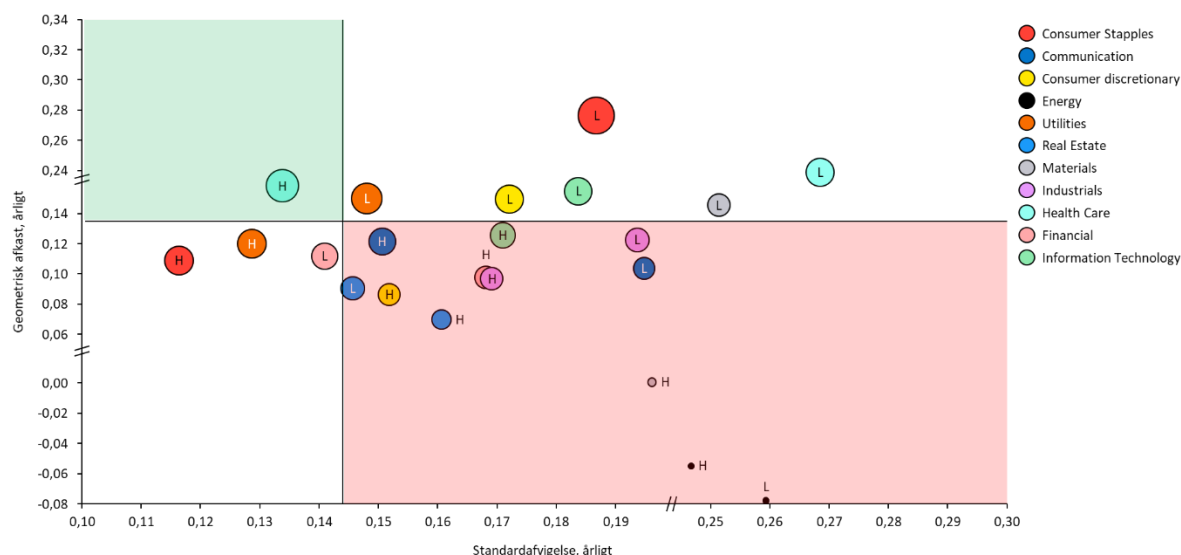
H_1 : Sektor har haft en indvirkning på det generede alpha på G(H) og G(L)-porteføljerne

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS (H)	-1,5%	0,7104 **	-0,6803 **	-0,0691	0,1179	0,7779 **	43,0%	11,6%	93,6%	10,9%	170,9%
CS (L)	17,0% **	0,6907 **	0,5558 *	0,4834 *	0,1248	0,5807 .	45,6%	18,7%	148,0%	27,6%	313,4%
C (H)	-3,2%	1,0145 **	-0,8370 **	0,0943	0,1166	0,2601	52,4%	15,1%	80,6%	12,1%	119,9%
C (L)	-1,4%	0,9209 **	-0,1813	-0,6886 **	-0,1735	-0,0857	45,5%	19,5%	53,2%	10,4%	115,8%
CD (H)	-7,1% *	1,1195 **	-0,4486 **	-0,0816	-0,0867	0,4934 **	76,9%	15,2%	56,8%	8,6%	90,4%
CD (L)	-1,9%	1,1796 **	-0,1467	0,1689	0,0160	0,7846 **	74,7%	17,2%	86,9%	15,0%	139,1%
EN (H)	-16,8% **	1,1920 **	-0,3091	0,6689 *	-0,4114 *	0,0867	58,0%	24,7%	-22,2%	-5,5%	-34,9%
EN (L)	-19,8% **	1,2252 **	-0,3036	0,2103	-0,1577	-0,8431 *	57,2%	25,9%	-30,0%	-7,8%	-48,7%
U (H)	4,3%	0,4316 **	-0,3805 .	-0,0227	0,1283	0,5674 *	13,7%	12,9%	93,1%	12,0%	145,7%
U (L)	10,6% *	0,3504 **	0,1866	0,3872 .	0,1655	-0,1150	23,0%	14,8%	101,3%	15,0%	209,3%
RE (H)	-6,9%	0,9696 **	-0,3907 .	-0,1880	0,0918	0,2306	50,9%	16,1%	43,3%	7,0%	68,3%
RE (L)	-2,7%	0,8485 **	-0,1664	-0,0744	0,1001	0,0061	58,7%	14,6%	62,0%	9,0%	93,9%
M (H)	-10,9% *	1,0770 **	-0,3468 .	-0,0051	-0,6946 **	0,3214	70,7%	19,6%	0,3%	0,1%	0,4%
M (L)	7,4%	0,8992 **	0,7348 *	0,0735	-0,4690 *	0,1166	56,4%	25,1%	57,9%	14,5%	91,3%
I (H)	-6,5% **	1,2279 **	-0,3624 **	0,1343	-0,1208 .	0,3352 *	87,1%	16,9%	57,2%	9,7%	81,4%
I (L)	-3,5%	1,2316 **	0,1690	0,1148	-0,0164	0,3949 *	85,3%	19,4%	63,3%	12,3%	88,9%
HC (H)	1,2%	0,9542 **	-0,5389 **	-0,4374 **	0,0138	-0,0455	75,5%	13,4%	118,3%	15,8%	153,2%
HC (L)	13,3% *	1,0678 **	0,2399	-0,9894 **	-0,3280 *	-1,6931 **	74,6%	26,8%	88,9%	23,9%	121,4%
FI (H)	-5,0% *	1,1667 **	-0,6071 **	0,6785 **	0,0298	-0,1977 .	90,2%	16,8%	58,2%	9,8%	90,9%
FI (L)	-0,7%	0,9022 **	0,0504	0,4766 **	0,1095 *	0,2025 *	90,4%	14,1%	79,3%	11,2%	128,8%
IT (H)	-3,9%	1,2172 **	-0,8574 **	-0,3082 *	-0,1695 .	-0,2995 .	78,7%	17,1%	73,4%	12,5%	118,4%
IT (L)	1,8%	1,0515 **	0,1495	-0,1082	0,0322	-0,0817	76,2%	18,4%	84,2%	15,5%	139,3%

Figur 43 - G-sektorporteføljer, egen tilvirkning

For G-basisporteføljerne var der stor forskel mellem H-porteføljen, der genererede et negativt signifikant alpha på 4,6% og L-porteføljen, der genererede et positivt signifikant alpha på 2,6%, på et 5%-niveau. For G-sektorporteføljerne kan det påpeges, at forklaringsgraderne er fornuftige med et gennemsnit på 63%, hvoraf 17 ud af 22 porteføljer har en forklaringsgrad over 50%. Samtlige estimater for markedsfaktoren er signifikante, mens 14 porteføljer har en signifikant HML-koefficient, ni porteføljer har en signifikant SMB-faktor, syv porteføljer har en signifikant for MoM-faktor og 11 porteføljer har en signifikant RMW-faktor. Syv ud af 11 H-porteføljer har en negativ eksponering overfor SMB-faktoren, mens syv ud af 11 L-porteføljer har en positiv eksponering overfor SMB. Derfor fortsætter tendensen med, at H-porteføljerne primært består af større virksomheder, og L-porteføljerne af de mindre virksomheder i G-sektorporteføljerne.

For at illustrere de enkelte porteføljers performance er figur 44 udarbejdet, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio.



Figur 44 - G-sektorporteføljer sammenligning, egen tilvirkning

Den gennemsnitlige standardafvigelse på tværs af de 22 porteføljer er på niveau med ESG, E og S-sektorporteføljerne og ligger på ca. 19%. I ni ud af 11 sektorer er L-porteføljernes standardafvigelse højere end H-porteføljerne, hvilket er foreneligt med, hvad de tidligere analyser har vist. Der er kun fire porteføljer: CS(H), HC(H), U(H) og FI(L), som har en lavere standardafvigelse end markedet. Hvad angår det geometriske afkast så viste analysen af E-sektorporteføljerne, at de lå markant lavere end ESG og S-sektorporteføljerne. I ni ud af 11 sektorer har L-porteføljerne outperformeret H-porteføljerne målt på geometrisk afkast. Det er kun C(L) og EN(L,) der ikke performer bedre end deres respektive H-porteføljer. Specielt bemærkes det, at seks ud af de 11 L-porteføljer genererer et geometrisk

afkast, der overstiger markedet på 14,4%, og det er: CS(L), CD(L), U(L), M(L), HC(L) og IT(L). Udviklingen er ligeledes afspejlet i Sharpe Ratio, hvor otte ud af 11 L-porteføljer outperformer H-porteføljerne.

Der er ni porteføljer, der genererer et statistisk signifikant alpha på minimum 5%-niveau. I samtlige porteføljer, udover EN, outperformer L-porteføljerne desuden H-porteføljerne. Her kan fremhæves CS(L), U(L) og HC(L), som genererer et positivt årligt signifikant alpha på over 10%, mens EN(H), EN(L), M(H), I(H) og FI(H) genererer et negativt signifikant alpha på over 5%. Der er dermed umiddelbare indikationer på, at der er enkelte sektorer, der direkte påvirker det genererede alpha på basisporteføljerne.

På baggrund af ovenstående er det muligt at forkaste H_0 hypotesen for CS(L), CD(H), EN(H), EN(L), U(L), M(H), I(H), HC(L), FI(H) og dermed accepteres H_1 -hypotesen.

6.6 Delkonklusion

For at undersøge sektorernes indvirkning på de overordnede ESG, E, S og G porteføljer, er der foretaget 88 analyser af de 11 respektive sektorer på H og L-niveau. For ESG-sektorporteføljerne konkluderer analysen, at de generelt performer godt i forhold til markedet, idet 13 ud 22 har et højere Sharpe Ratio. Denne performance er primært drevet af lave standardafvigelser for H-porteføljerne og høje geometriske afkast for L-porteføljerne. Specielt kan U(L), HC(L) og FI(L) fremhæves, idet de genererer et positivt signifikant alpha, mens EN(H), EN(L), RE(H), M(H), I(H) og FI(H) modsat genererer et negativt signifikant alpha. Dermed kan H_0 -hypotesen for alle ovenfor nævnte signifikante porteføljer forkastes og må accepteres for de resterende porteføljer der genererede et insignifikant alpha led.

For E-sektorporteføljerne er det stadig den samme tendens, at L-porteføljerne har en højere standardafvigelse end H-porteføljerne. Dog afviger de fra ESG-sektorporteføljerne, idet L-porteføljerne ikke længere entydigt outperformer H-porteføljerne målt på det geometriske afkast. Dette afspejles direkte i Sharpe Ratio, hvor det kun er HC(H), HC(L) og IT(H), der outperformer markedet. Der er kun én portefølje, der genererer et positivt signifikant alpha - HC(L), mens der er seks porteføljer, der genererer et negativt årligt signifikant alpha. Her kan C(H) og EN(H) fremhæves med negative alpha led på hhv. 10,1% og 10,5%. Dermed kan H_0 hypotesen for HC(L), C(H), EN(H), RE(H), M(L) og I(H) forkastes, mens de accepteres for de resterende porteføljer.

For S-sektorporteføljerne ses de samme tendenser som de foregående analyser foretaget på basis og sektorniveau. H-porteføljerne outperformer i otte sektorer målt på standardafvigelse, og på det geometriske gennemsnit er situationen omvendt, hvor L-porteføljerne outperformer i otte sektorer. Udviklingen afspejles direkte i Sharpe Ratio, hvor L-porteføljerne outperformer i syv sektorer. Målt på alpha er der kun fire porteføljer, der er signifikant forskellige fra 0, hvoraf kun en er positiv – CS(L).

Dermed kan H_0 -hypotesen forkastes for CS(L), M(H), I(H) og FI(H), mens den accepteres for de resterende porteføljer.

For G-sektorporteføljerne er standardafvigelsen lavere for H i ni sektorer, mens det for det geometriske afkast er omvendt, hvor der kun er to sektorer, hvor H genererer et højere afkast – C(L) og EN(L). Sharpe Ratio er markant højere for L-porteføljerne, hvor CS(L) og U(L) genererer et Sharpe Ratio på over 100%. I samtlige porteføljer, udover EN, genererer L ligeledes et højere alpha, hvoraf CS(L), U(L) og HC(L) kan fremhæves, da de har et positivt signifikant alpha. Omvendt er alpha for EN(H), M(H), I(H) og FI(H) alle signifikant forskellige fra 0 og negative. Dermed kan det konkluderes, at en række sektorer har indvirkning på det generede alpha, hvorfor H_0 forkastes for CS(L), CD(H), EN(H), EN(L), U(L), M(H), I(H), HC(L) og FI(H), og dermed accepteres H_1 -hypotesen.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at sektor i en lang række tilfælde har en synlig indvirkning på såvel ESG, E, S og G-basisporteføljerne, da en stor del af H_0 -hypoteserne kan forkastes.

6.7 Optimering af porteføljer

Da den foregående analyse bekræftede hypotesen om, at sektor har en signifikant indvirkning på alpha, så er der grundlag for yderligere at undersøge, hvorvidt sektor kan benyttes til at optimere på basisporteføljerne. Derfor er målet nu at optimere H og L-porteføljerne på hhv. ESG, E, S og G niveau og analysere, om det er muligt at forbedre alpha samt de resterende performancemål. Selve udvælgelsesmetoden er blevet behandlet i metodeafsnittet. De respektive benchmark, som de enkelte sektorporteføljer skal outperforme for at blive inkluderet i de optimerede porteføljer, fremgår af figur 45.

Benchmark	Alpha	Standardafvigelse	Sharpe Ratio	Downward deviation	DD i % af total	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
Marked	0,0%	14,4%	93,1%	10,8%	75,0%	13,4%	124,2%

Figur 45 – Markedsbenchmark, egen tilvirkning

Performancemålene, som vil blive holdt op mod markedsbenchmarket, er blevet behandlet i sektoranalysen for hhv. ESG, E, S og G og fremgår af figur 37, 39, 41 og 43.

Dermed er det nu muligt at foretage den konkrete udvælgelse af de sektorer, der har outperformeret markedet, og som derfor skal indgå i de optimerede porteføljer. Udvælgelseskriteriet er som nævnt, at de respektive porteføljer skal outperforme markedet på minimum tre ud af fem performancemål.

Af figur 46 fremgår det, hvilke sektorer, der outperformer på de enkelte performancemål for ESG. Hvis en enkelt sektor er repræsenteret maksimalt to gange af oversigten, inkluderes den i den optimerede portefølje. Sektorerne markeret med grøn medtages i de optimerede H-porteføljer, mens sektorerne markeret med lyserød medtages i de optimerede L-porteføljer.

ESG

Sektor	Portefølje	Alpha	Standardafvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS	H				CS (H)	
CS	L		CS (L)	CS (L)		
C	H	C (H)				
C	L	C (L)	C (L)	C (L)	C (L)	C (L)
CD	H	CD (H)		CD (H)	CD (H)	
CD	L	CD (L)	CD (L)	CD (L)		
EN	H	EN (H)	EN (H)	EN (H)	EN (H)	EN (H)
EN	L	EN (L)	EN (L)	EN (L)	EN (L)	EN (L)
U	H			U (H)	U (H)	U (H)
U	L					
RE	H	RE (H)	RE (H)	RE (H)	RE (H)	RE (H)
RE	L			RE (L)	RE (L)	
M	H	M (H)	M (H)	M (H)	M (H)	M (H)
M	L		M (L)	M (L)	M (L)	M (L)
I	H	I (H)	I (H)	I (H)	I (H)	I (H)
I	L	I (L)	I (L)	I (L)	I (L)	I (L)
HC	H					
HC	L		HC (L)	HC (L)		HC (L)
FI	H	FI (H)	FI (H)	FI (H)	FI (H)	FI (H)
FI	L					
IT	H	IT (H)	IT (H)	IT (H)		
IT	L		IT (L)	IT (L)		IT (L)

Figur 46 - Udvælgelse af ESG-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 47 fremgår det, hvilke sektorer, der outperformer på de enkelte performancemål for E.

Sektor	Portefølje	Alpha	Standardafvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS	H	CS (H)		CS (H)	CS (H)	
CS	L		CS (L)		CS (L)	CS (L)
C	H	C (H)		C (H)	C (H)	C (H)
C	L	C (L)	C (L)		C (L)	C (L)
CD	H	CD (H)			CD (H)	CD (H)
CD	L	CD (L)	CD (L)			
EN	H	EN (H)			EN (H)	EN (H)
EN	L	EN (L)			EN (L)	EN (L)
U	H			U (H)	U (H)	U (H)
U	L				U (L)	U (L)
RE	H	RE (H)			RE (H)	RE (H)
RE	L	RE (L)			RE (L)	RE (L)
M	H	M (H)			M (H)	M (H)
M	L	M (L)			M (L)	M (L)
I	H	I (H)			I (H)	I (H)
I	L	I (L)			I (L)	I (L)
HC	H		HC (H)	HC (H)		
HC	L		HC (L)			
FI	H	FI (H)			FI (H)	FI (H)
FI	L	FI (L)		FI (L)	FI (L)	
IT	H		IT (H)			
IT	L	IT (L)			IT (L)	IT (L)

Figur 47 - Udvælgelse af E-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 48 fremgår det, hvilke sektorer, der outperformer på de enkelte performancemål for S.

Sektor	Portefølje	Alpha	Standardafvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS	H			CS (H)	CS (H)	
CS	L		CS (L)			
C	H	C (H)		C (H)	C (H)	
C	L		C (L)			
CD	H	CD (H)			CD (H)	CD (H)
CD	L	CD (L)	CD (L)			
EN	H	EN (H)			EN (H)	EN (H)
EN	L	EN (L)			EN (L)	EN (L)
U	H			U (H)	U (H)	U (H)
U	L				U (L)	U (L)
RE	H	RE (H)			RE (H)	RE (H)
RE	L	RE (L)			RE (L)	RE (L)
M	H	M (H)			M (H)	M (H)
M	L	M (L)			M (L)	M (L)
I	H	I (H)			I (H)	I (H)
I	L	I (L)			I (L)	I (L)
HC	H		HC (H)	HC (H)		
HC	L		HC (L)			
FI	H	FI (H)			FI (H)	FI (H)
FI	L	FI (L)		FI (L)	FI (L)	
IT	H	IT (H)	IT (H)		IT (H)	IT (H)
IT	L		IT (L)			IT (L)

Figur 48 - Udvælgelse af S-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 49 fremgår det, hvilke sektorer, der outperformer på de enkelte performancemål for G.

Sektor	Portefølje	Alpha	Standardafvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
CS	H	CS (H)		CS (H)	CS (H)	
CS	L		CS (L)			
C	H	C (H)			C (H)	C (H)
C	L	C (L)			C (L)	C (L)
CD	H	CD (H)			CD (H)	CD (H)
CD	L	CD (L)	CD (L)			
EN	H	EN (H)			EN (H)	EN (H)
EN	L	EN (L)			EN (L)	EN (L)
U	H			U (H)	U (H)	
U	L		U (L)			
RE	H	RE (H)			RE (H)	RE (H)
RE	L	RE (L)			RE (L)	RE (L)
M	H	M (H)			M (H)	M (H)
M	L		M (L)			M (L)
I	H	I (H)			I (H)	I (H)
I	L	I (L)			I (L)	I (L)
HC	H		HC (H)	HC (H)		
HC	L		HC (L)			HC (L)
FI	H	FI (H)			FI (H)	FI (H)
FI	L	FI (L)		FI (L)	FI (L)	
IT	H	IT (H)			IT (H)	IT (H)
IT	L		IT (L)			

Figur 49 - Udvælgelse af G-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

På baggrund af ovenstående er det dermed muligt at konstruere de optimerede porteføljer. Af figur 50 fremgår det, hvilke sektorer, der indgår samt antallet af aktier og den procentvise størrelse i forhold til basisporteføljen.

Portefølje	Sektor	Antal aktier (2011)	Antal aktier (2018)
ESG(H)	CS	41 aktier (23%)	54 aktier (21%)
	C		
	HC		
ESG(L)	CS	38 aktier (22%)	80 aktier (31%)
	U		
	RE		
	F		
E(H)	HC	14 aktier (28%)	80 aktier (22%)
	IT		
E(L)	CD	9 aktier (18%)	57 aktier (35%)
	U		
	HC		

Portefølje	Sektor	Antal aktier (2011)	Antal aktier (2018)
S(H)	CS	24 aktier (24%)	46 aktier (18%)
	HC		
S(L)	CS	20 aktier (20%)	77 aktier (30%)
	C		
	CD		
	U		
	HC		
G(H)	IT	42 aktier (23%)	44 aktier (17%)
	U		
G(L)	HC	83 aktier (46%)	109 aktier (42%)
	CS		
	CD		
	U		
	M		
	HC		
	IT		

Figur 50 - Sektorfordeling i optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Det der kendetegner de optimerede porteføljer er, at de i princippet indeholder tilstrækkeligt med aktier til at kunne være veldiversificerede. Det skal dog pointeres, at E(H) og E(L) i 2011 kun indeholder hhv. 14 og ni aktier, dog forøges antallet af aktier igennem analyseperioden til at indeholde hhv.

80 og 57 aktier i 2018. Derudover påpeges det, at antallet af sektorer, der opfyldte udvælgelseskriterierne for H-porteføljerne, er lavere end forventet. Det betyder, at der kan opstå en form for sektorbias, hvilket vil blive behandlet i analysen af de optimerede porteføljer.

6.7.1 ESG optimerede porteføljer

Analysen vil forsøge at besvare følgende hypotese:

Hypotese 13

H₀: Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre ESG basisporteføljerne.

H₁: Det er muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre ESG basisporteføljerne.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	0,0%	0,8472 **	-0,6173 **	-0,2400 **	-0,0124	0,0868	76,8%	11,0%	119,5%	13,1%	173,5%
ESG (L)	0,8%	0,8093 **	0,0328	0,2039 *	0,0954	0,2771 *	82,8%	12,4%	99,5%	12,3%	149,5%

Figur 51 - ESG-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

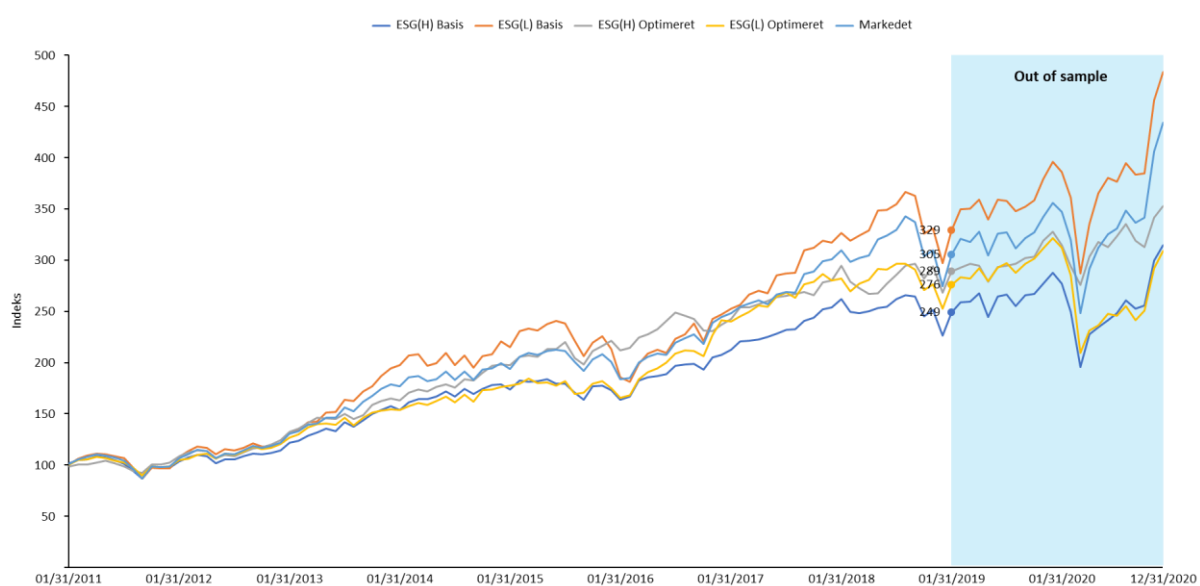
Porteføljer	Alpha	R ²	Standard-afvigelse	Sharp Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG(H) basis	-3,6% **	96,9%	12,5%	85,7%	10,7%	116,9%
ESG(H) optimeret	0,0%	76,8%	11,0%	119,5%	13,1%	173,5%
ESG(L) basis	2,2%	94,9%	16,7%	87,0%	14,6%	113,8%
ESG(L) optimeret	0,8%	82,8%	12,4%	99,5%	12,3%	149,5%

Figur 52 - Sammenligning mellem ESG-basis og ESG-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Som det fremgår af figur 52, så er der foretaget en direkte sammenligning mellem basis- og de optimerede porteføljer, hvor de fem performancemål samt R² fremgår. Det bemærkes, at det er lykkedes at minimere standardafvigelsen på den i forvejen lave H-portefølje fra 12,5% til 11%. Derudover er det geometriske afkast forøget fra 10,7% til 13,1%, og derfor er det lykkedes at øge afkastet uden at gå på kompromis med risikoeksponeringen. Dette afspejler sig naturligt direkte i Sharpe Ratio som forøges med knap 45%-point. Sortino Ratio er også blevet forøget, hvilket betyder, at det risikjusterede afkast for negativ varians er forbedret. Slutteligt er det lykkedes at optimere alpha for porteføljen fra -3,6% til 0%, estimatet er dog insignifikant.

For L-porteføljen er udviklingen anderledes. Ligesom med H-porteføljen er det lykkedes at nedbringe standardafvigelsen betydeligt, hvilket medfører, at porteføljen nu ligger under markedets

standardafvigelse. Den markante påvirkning af standardafvigelsen afspejles direkte i Sharpe Ratio, som forbedres fra 87% til 99,5%. Det interessante er dog, at alpha bliver reduceret fra 2,2% til 0,8%. Der kan være flere forklaringer på denne udvikling, bl.a. indgår RE-sektoren i denne portefølje, som den eneste på tværs af de otte optimerede porteføljer. RE-sektoren påvirker porteføljen positivt på standardafvigelsen men negativt på alpha, da den foregående sektoranalyse viste, at alphakoefficienten for RE(L) var 0,3% og ikke signifikant forskellig fra 0. Yderligere supporteres denne observation af det faktum, at RE udgør mellem 29% og 31% af den optimerede portefølje, jf. figur 50. Det er altså muligt at minimere risikoen i porteføljen ved at tilføje RE, men dermed går investoren også på kompromis med alpha. Det skal dog understreges, at alpha er statistisk insignifikant.



Figur 53 - Sammenligning af performance for ESG-basis og ESG-optimerede, egen tilvirkning

For at understøtte ovenstående konklusioner, er der udarbejdet en samlet graf over ESG-basis og optimerede porteføljer. Grafen indekserer de respektive porteføljer samt markedet. Formålet med dette er at illustrere, hvad 100 kroner investeret i 2011 vil udvikle sig til igennem analyseperioden. Grafen illustrerer, at 100 kroner investeret i ESG(H) og ESG(L) vil være bedre forrentet end 100 kroner investeret i basisporteføljerne. Af figur 53 fremgår det, at det ser ud til, at det kun er ESG(L)-optimeret som outperformer markedet, hvorimod ESG(H)-optimeret ligger minimalt under markedet.

Som udgangspunkt ser det altså ud som om, at det er lykkedes, at optimere H-porteføljen, mens der er tvetydige signaler omkring L-porteføljen. Spørgsmålet er dog, om de to porteføljers alpha er signifikant forskellige fra hinanden. For at undersøge dette foretages der en to-sidet t-test af alpha jf. metodeafsnittet. Af figur 65 fremgår det, at t-værdien for ESG(H)-porteføljen er 3,77, og dermed er

ESG(H)-optimeret statistisk signifikant større end ESG(H)-basis. Derfor kan H_0 -hypotesen forkastes på trods af, at det ikke lykkedes at generere et signifikant alpha. For ESG(L)-porteføljerne er t-værdien -1,31 jf. figur 65, og dermed er ESG(L)-optimeret ikke statistisk signifikant forskellig fra ESG(L)-basis. Dermed kan H_0 -hypotesen ikke forkastes til trods for, at der var indikationer på, at den optimerede portefølje outperformede markeds- og basisporteføljen.

6.7.2 E optimerede porteføljer

Analysen vil forsøge at besvare følgende hypotese:

Hypotese 14

H_0 : Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis E-porteføljerne.

H_1 : Det er muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis E-porteføljerne.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
E (H)	4,3%	1,0292 **	-0,9347 **	-0,2596 *	-0,1620 .	-0,1230	73,4%	14,2%	141,0%	20,0%	204,2%
E (L)	5,3%	0,8366 **	0,0795	-0,2448 .	0,0411	0,4368 *	65,0%	14,0%	130,3%	18,3%	178,6%

Figur 54 - E-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

For at vurdere hvordan porteføljen har udviklet sig, er der foretaget en sammenligning mellem E basis- og optimeret porteføljer jf. figur 55.

Porteføljer	Alpha	R ²	Standard-afvigelse	Sharp Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
E(H) basis	-4,6% **	95,9%	12,6%	77,6%	9,8%	106,0%
E(H) optimeret	4,3%	73,4%	14,2%	141,0%	20,0%	204,2%
E(L) basis	-1,8%	74,6%	11,9%	61,5%	7,3%	77,6%
E(L) optimeret	5,3%	65,0%	14,0%	130,3%	18,3%	178,6%

Figur 55 - Sammenligning mellem E-basis og E-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

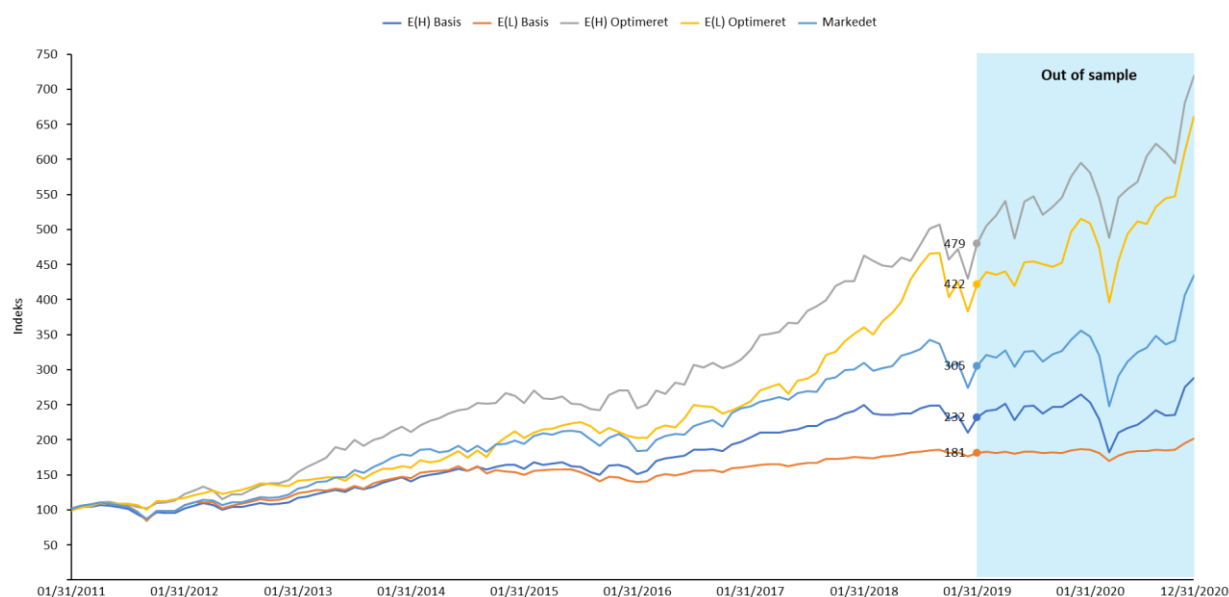
Begge basis E-porteføljer genererede et negativt alpha og var blandt de dårligst performende sammenlignet med ESG, S og G. På E(H)-optimeret er det lykkedes at forbedre det geometriske afkast fra 9,8% til 20% ved aktivt at tilvælge top-10% af HC og IT-aktierne. Den markante udskilning af sektorer påvirker dog standardafvigelsen, som på basisporteføljen var blandt de laveste på tværs af porteføljerne, men nu er på 14,2%, hvilket dog stadig er bedre end markedet. Det bemærkes dog, at selvom risikoen er steget en smule, så er Sortino Ratio næsten fordoblet, hvorfor en investor bliver belønnet

mere for negativ volatilitet i den optimerede portefølje. Udviklingen i afkastet og standardafvigelsen påvirker Sharpe Ratio i en positiv retning, som resulterer i en stigning fra 77,6% til 141%. Porteføljesammensætningen indikerer også, at alpha forøges fra -4,6% til 4,3%, som dog er statistik insignifikant. Den to-sidet t-test med en værdi på 8,13 indikerer, at alpha er signifikant større i den optimerede portefølje på et 1%-signifikansniveau, jf. figur 65. Derfor er der grundlag for at konkludere, at det er lykkedes at danne en optimeret portefølje, der afviger fra basisporteføljen. Derfor forkastes H_0 -hypotesen for H-porteføljen på trods af, at det ikke er lykkedes at generere et signifikant alpha.

For L-porteføljen er tendensen den samme som i H-porteføljen. Det geometriske afkast forøges fra 7,3% til 18,3%, mens standardafvigelsen tilsvarende kun stiger med ca. 2%-point og ligger under H-porteføljen, hvilket står i kontrast til ESG-porteføljerne. Stigningen i det geometriske afkast medfører, at Sharpe Ratio forbedres markant fra 61,5% til 130,3%. Hvad der er interessant i L-porteføljen er, at det negative insignifikant alpha i basisporteføljen konverteres til et positivt signifikant alpha i den optimerede portefølje på 5,4%. Det er altså lykkedes at generere et positivt alpha ved aktivt at udvælge virksomheder, der har opnået de laveste ESG-scores i CD, U og HC-sektorerne.

Derudover tilsiger den to-sidet t-test med en værdi på -5,43, at den optimerede portefølje er statistisk signifikant større end basisporteføljen, jf. figur 65. Det er derfor muligt at forkaste H_0 -hypotesen for L-porteføljen, da de er forskellige fra hinanden, og det er lykkedes at generere et positivt signifikant alpha.

For at understøtte ovenstående konklusioner er der ligesom for ESG-porteføljerne udarbejdet en graf over E-basis og optimerede porteføljer for at sammenligne, hvordan performance har været sammenholdt med markedet gennem hele analysen. Figur 56 illustrerer tydeligt, at det er lykkedes at optimere begge porteføljer, og at de begge outperformer markedet.



Figur 56 - Sammenligning af performance for E-basis og E-optimerede, egen tilvirkning

På baggrund af ovenstående analyse accepteres H_0 -hypotesen for E(H) og E(L)-porteføljerne.

6.7.3 S optimerede porteføljer

Analysen vil forsøge at besvare følgende hypotese:

Hypotese 15

H_0 : Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis S-porteføljerne.

H_1 : Det er muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis S-porteføljerne.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
S (H)	0,8%	0,7996 **	-0,5973 **	-0,1881 .	0,0173	0,3290 *	64,0%	10,9%	126,3%	13,7%	177,6%
S (L)	3,7%	0,9920 **	0,0018	-0,2190 *	0,0828	-0,3819 **	88,4%	16,1%	107,9%	17,4%	156,2%

Figur 57 - S-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

For at vurdere, hvordan porteføljen har udviklet sig, er der foretaget en sammenligning mellem basis og optimerede porteføljer i figur 58.

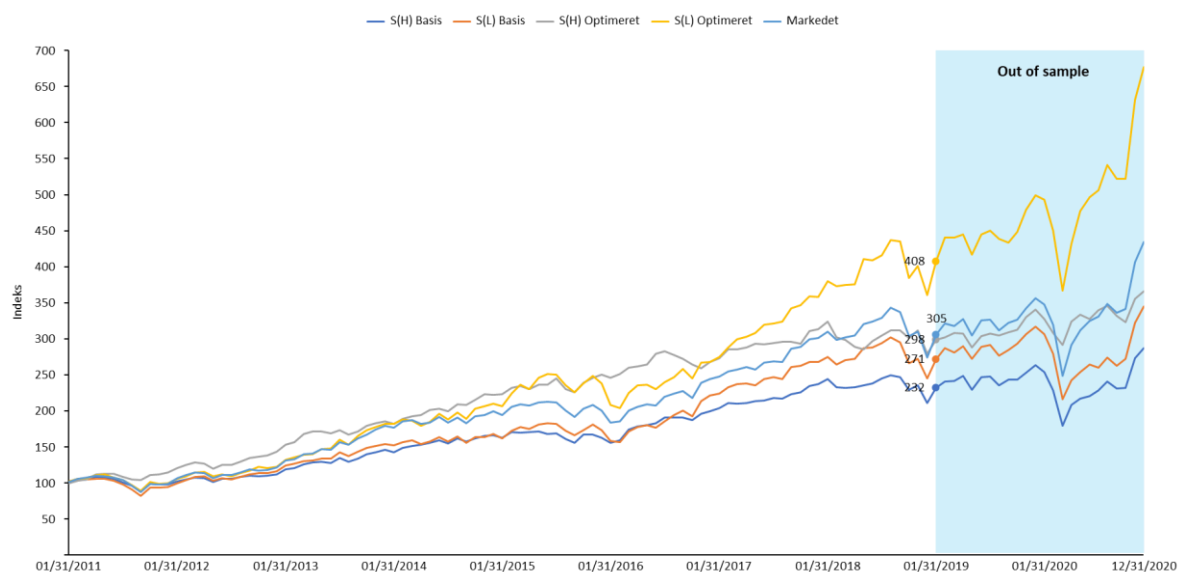
Porteføljer	Alpha	R ²	Standard-afvigelse	Sharp Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
S(H) basis	-4,2% **	94,8%	11,7%	83,5%	9,8%	112,1%
S(H) optimeret	0,8%	64,0%	10,9%	126,3%	13,7%	177,6%
S(L) basis	-0,1%	94,3%	14,4%	82,0%	11,8%	115,7%
S(L) optimeret	3,7% .	88,4%	16,1%	107,9%	17,4%	156,2%

Figur 58 - Sammenligning mellem S-basis og S-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Som det var tilfældet med E-porteføljerne, så genererede begge basisporteføljer et negativt årligt alpha. Det er dog lykkedes at vende denne udvikling for de optimerede porteføljer. For S(H) er det årlige geometriske afkast forøget fra 9,8% til 13,7%, mens standardafvigelsen, modsat E-optimerede porteføljer, er blevet reduceret fra 11,7% til 10,9%. Det medvirker til, at Sharpe Ratio påvirkes positivt af såvel afkastet som standardafvigelsen og forøges fra 83,5% til 126,3%. Som det har været tilfældet for både ESG(H) og E(H), så har S(H) et positivt men insignifikant alpha. For at teste om de to portefølgers alpha led er signifikant forskellige fra hinanden, foretages der en to-sidet t-test. T-testen tilsiger med en værdi på 4,71, at alpha leddet på den optimerede portefølje er signifikant større end basisporteføljen, jf. figur 65. Dermed kan H_0 -hypotesen forkastes på trods af, at det ikke er lykkedes at generere et signifikant alpha.

For S(L) er tendensen den samme som for E(L). Standardafvigelsen stiger ca. 1,5%-point, mens det geometriske årlige afkast stiger fra 11,9% til 17,4%. Dermed påvirkes Sharpe Ratio positivt og stiger fra 82% til 107,9%. Derudover lykkedes det at generere et positivt signifikant alpha på 3,7% ved at danne en portefølje af de lavest ratede S-aktier indenfor CS, C, CD, U, HC og IT-sektorerne. For at teste om de to portefølgers alpha er statistisk signifikant forskellige fra hinanden, foretages en to-sidet t-test. T-testen indikerer med en værdi på -3,62, at de to porteføljer er statistisk signifikant forskellige fra hinanden, jf. figur 65. På baggrund af ovenstående er det derfor muligt at forkaste H_0 -hypotesen for den optimerede S(L) portefølje.

For at understøtte ovenstående konklusioner er der udarbejdet en samlet illustration over S-basis og optimerede porteføljer. Figur 59 illustrerer klart, at det er lykkedes at optimere begge porteføljer, hvor S(L) klart outperformer markedet, hvorimod S(H) følger markedet tæt igennem hele analyseperioden, hvilket også forklares af det insignifikante alpha led.



Figur 59 - Sammenligning af performance for S-basis og S-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

H_0 -hypotesen kan dermed accepteres for S(H) og S(L)-porteføljen.

6.7.4 G optimerede porteføljer

Analysen vil forsøge at besvare følgende hypotese:

Hypotese 16

H_0 : Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis G-porteføljerne.

H_1 : Det er muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis G-porteføljerne.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
G (H)	1,8%	0,6583 **	-0,4860 **	-0,2012 .	0,1319 .	0,2062	53,3%	9,9%	131,1%	12,9%	203,4%
G (L)	6,1% **	1,0311 **	0,1555	-0,3170 **	-0,0074	-0,5215 **	91,2%	17,9%	109,7%	19,6%	141,2%

Figur 60 - G-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

For at vurdere hvordan porteføljerne har udviklet sig, er der foretaget en sammenligning mellem basis og de optimerede porteføljer i figur 61.

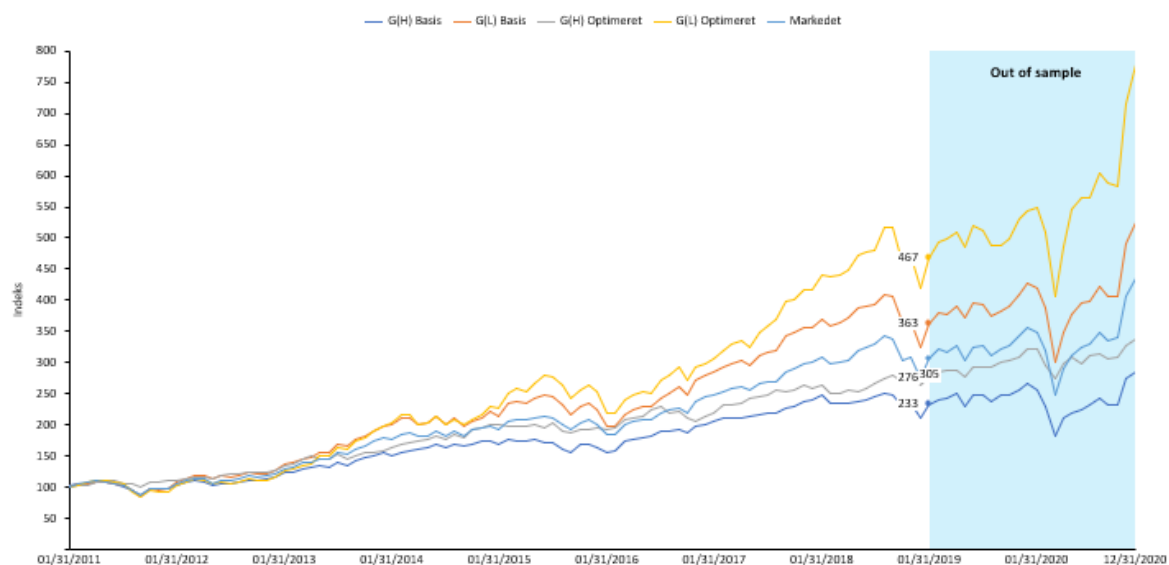
Porteføljer	Alpha	R ²	Standard-afvigelse	Sharp Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
G(H) basis	-4,6% **	95,8%	12,8%	76,8%	9,8%	103,2%
G(H) optimeret	1,8%	53,3%	9,9%	131,1%	12,9%	203,4%
G(L) basis	2,6% *	95,9%	16,3%	97,4%	15,9%	132,7%
G(L) optimeret	6,1% **	91,2%	17,9%	109,7%	19,6%	141,2%

Figur 61 - Sammenligning mellem G-basis og G-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

G(H)-basisporteføljen genererede et negativt signifikant alpha på 4,6% og et Sharpe Ratio på 76,8% som var blandt de laveste i basisporteføljerne. Optimeringen af porteføljen har medført, at det årlige geometriske afkast er forøget fra 9,8% til 12,3%, mens standardafvigelsen er reduceret fra 12,8% til 9,9%. Dermed genereres der et årligt Sharpe Ratio på 131,1% som klart outperformer basisporteføljen. Som det er tilfældet med samtlige optimerede H-porteføljer, så genererer G(H) et positivt, men insignifikant alpha. For at teste om porteføljernes alpha er statistisk signifikant forskellige fra hinanden, foretages der en to-sidet t-test. T-testen indikerer, at den optimerede porteføljes alpha er statistisk signifikant større end basisporteføljen med en værdi på 5,95, jf. figur 65. Det medfører, at H_0 -hypotesen forkastes på trods af det insignifikante alpha led.

Som det fremgår af delanalysen af L-basisporteføljerne, er det udelukkende G(L), der har et positivt signifikant alpha. Derfor er spørgsmålet, om det er muligt at optimere yderligere på denne portefølje, eller om den har nået sit maksimale niveau. Det lykkedes dog at forøge det årlige geometriske afkast med ca. 3,5%-point, mens standardafvigelsen kun forøges med ca. 1,8%-point. Dermed forbedres Sharpe Ratio fra 97,4% til 109,7% som er højere end ESG(L) og E(L), men en smule lavere end S(L). Det er lykkedes at generere et positivt signifikant alpha på 6,1%, som er statistisk signifikant på 1%-niveau, hvilket både er en forøgelse af alpha og signifikansniveauet. Af alle optimerede porteføljer er det G(L), der har det højeste positive alpha. Spørgsmålet er dog, om forbedringen kan måles, idet G(L)-basisporteføljen ligeledes var signifikant. For at undersøge dette, foretages der en to-sidet t-test af porteføljernes alpha led. T-testen indikerer med en værdi på 3,39 jf. figur 65, at G(L)-optimeret er signifikant større end G(L)-basis, hvorfor det er muligt at forkaste H_0 -hypotesen.

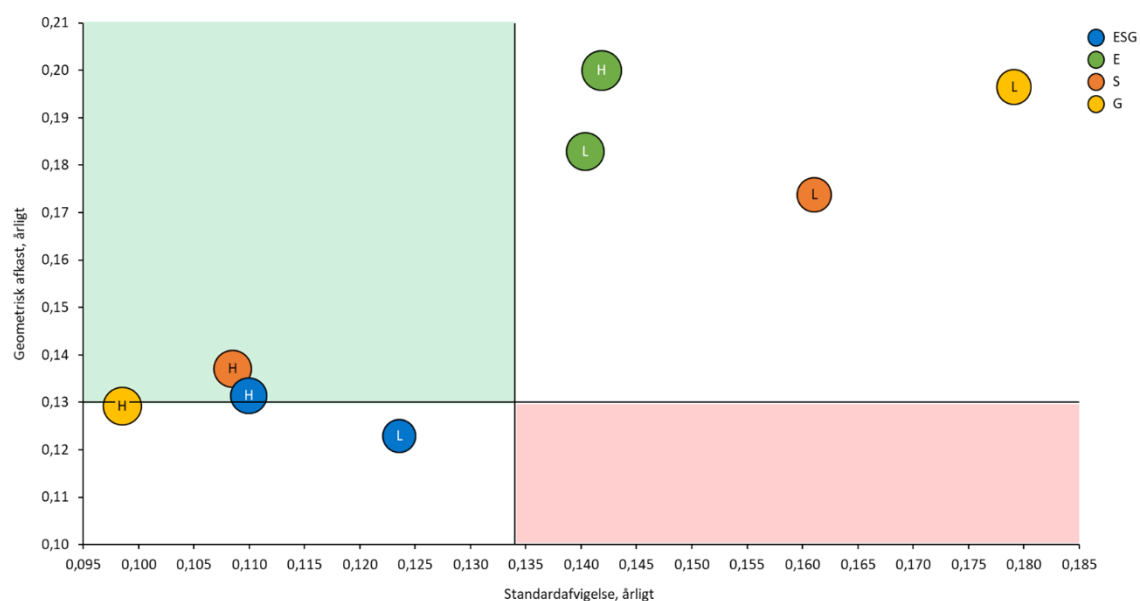
For at understøtte ovenstående konklusioner er der udarbejdet en samlet illustration over G basis og optimerede porteføljer. Figur 62 illustrerer klart, at det er lykkedes at optimere begge porteføljer, hvor G(L) klart outperformer markedet, hvorimod (H) følger markedet tæt igennem hele analyseperioden.



Figur 62 - Sammenligning af performance for G-basis og G-optimerede porteføljer, egen tilvirkning

På baggrund af ovenstående kan det altså konkluderes, at H_0 forkastes for begge optimerede porteføljer.

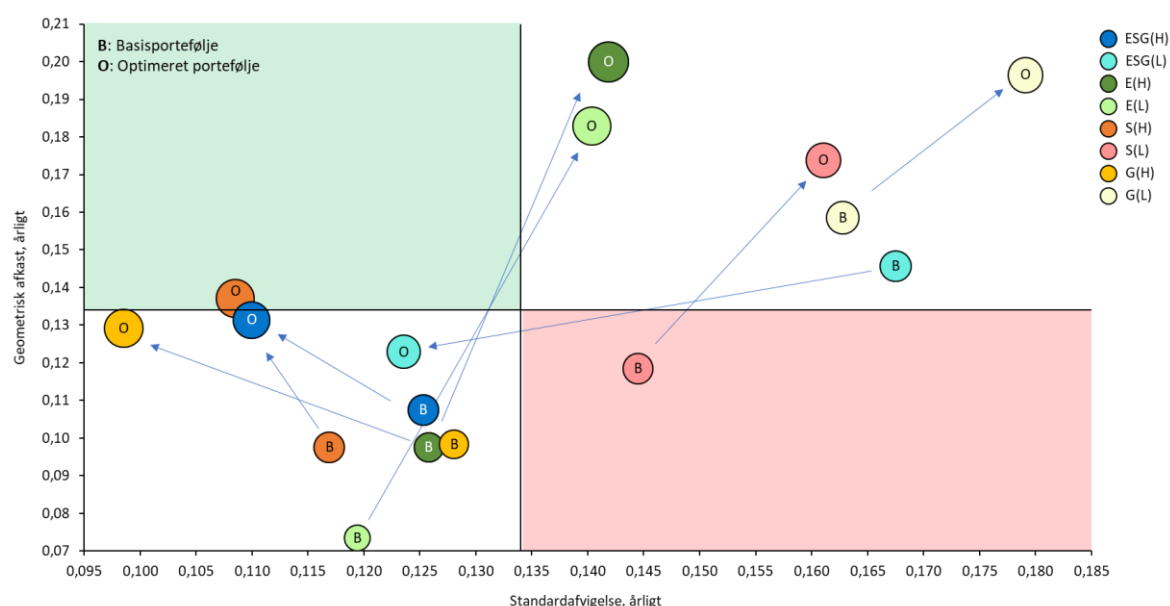
En samlet oversigt over performance på de optimerede porteføljer fremgår af figur 63, hvor størrelsen af cirklen angiver Sharpe Ratio:



Figur 63 - Sammenligning af optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 63 ses det, at ingen af porteføljerne underperformer markedet på både geometrisk gennemsnit og standardafvigelse. E(H) er den eneste portefølje, der umiddelbart outperformer på begge performancemål, men grundet det insignifikante alpha led på 4,3% kan det ikke siges med sikkerhed, at porteføljen rent faktisk outperformer markedet. Det interessante er, at L-porteføljerne genererer et markant højere geometrisk afkast end H-porteføljerne, mens H-porteføljerne har en betydeligt lavere standardafvigelse. Tendensen er altså den samme som ved analysen af basisporteføljerne, hvilket kan tyde på, at ESG-scores på H-porteføljerne kan avendes som et risikojusterende element. Mens det kunne tyde på, at ESG-scores ved L-porteføljerne kan anvendes til at øge det forventede afkast.

I figur 64 ses en sammenligning af basis- og optimerede porteføljer.



Figur 64 - Sammenligning af basis og optimerede porteføljer, egen tilvirkning

På tværs af de optimerede porteføljer er det lykkedes at generere et positivt årligt alpha hvoraf det dog kun er E(L), S(L), og G(L)-porteføljerne, der er signifikante på minimum et 10%-niveau. Kendetegnet for de optimerede porteføljer er, at antallet af sektorer reduceres, hvilket kunne give anledning til en mistanke om, at risikoen for den enkelte portefølje ville forøges. Det viser sig imidlertid ikke at være tilfældet. For fire af de otte optimerede porteføljer lykkedes det at minimere standardafvigelsen, mens den dog forøges for de resterende. Det interessante er, at i tre af de fire porteføljer, hvor standardafvigelsen forøges, er det L-porteføljerne, der genererer et positivt signifikant alpha – E(L), S(L) og G(L). Derudover har tre af H-porteføljerne minimeret standardafvigelsen – ESG(H), S(H) og G(H). Figur 64 giver altså et entydigt billede af, at det er lykkedes at optimere porteføljerne i en

positiv retning, hvad end det angår risikominimering eller afkastoptimering. Det betyder, at Sharpe Ratio på tværs af alle optimerede porteføljer er blevet forøget. Yderligere kan det observeres, at det er H-porteføljerne, der genererer det højeste Sharpe Ratio.

Som opsamling på ovenstående analyse fremgår det af figur 65, at H_0 -hypotesen forkastes for alle porteføljer med undtagelse af ESG(L).

T-test - Basis vs. Optimeret	T-værdi	Signifikansniveau
ESG(H) Basis vs. ESG(H) Optimeret	3,7667	1%
ESG(L) Basis vs. ESG(L) Optimeret	-1,3194	Ikke signifikant
E(H) Basis vs. E(H) Optimeret	8,1284	1%
E(L) Basis vs. E(L) Optimeret	5,4398	1%
S(H) Basis vs. S(H) Optimeret	4,7090	1%
S(L) Basis vs. S(L) Optimeret	3,6230	1%
G(H) Basis vs. G(H) Optimeret	5,9534	1%
G(L) Basis vs. G(L) Optimeret	3,3880	1%

Figur 65 - T-test - Basis vs. optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Udover en forbedring af alpha for syv ud af otte porteføljer viser analysen to tydelige overordnede tendenser:

- 1: Ved at investere i højt-ratede ESG-aktier opnås det højeste risikojusterede afkast primært drevet af en lav standardafvigelse.
- 2: Ved at investere i lavt-ratede ESG-aktier opnås det højeste geometriske afkast samt et positivt signifikant alpha.

6.7.4.1 Sektorbias i porteføljerne

Analysen har på nuværende tidspunkt ikke forholdt sig kritisk til om porteføljerne potentielt kan indeholde en grad af sektorbias. For at vurdere dette er figur 66 udarbejdet, som viser den procentvise fordeling af de enkelte sektorer i de optimerede porteføljer.

Portefølje	Sektor	%-fordeling 2011	%-fordeling 2018
ESG(H)	CS	43,9%	44,4%
	C	7,3%	7,4%
	HC	48,8%	48,1%
ESG(L)	CS	18,4%	3,8%
	U	7,9%	6,3%
	RE	28,9%	31,3%
	F	44,7%	58,8%
E(H)	HC	35,7%	30,6%
	IT	64,3%	69,4%
E(L)	CD	44,4%	42,1%
	U	44,4%	14,0%
	HC	11,1%	43,9%

Portefølje	Sektor	%-fordeling 2011	%-fordeling 2018
S(H)	CS	50,0%	58,7%
	HC	50,0%	41,3%
S(L)	CS	0,0%	3,9%
	C	5,0%	9,1%
	CD	5,0%	11,7%
	U	30,0%	3,9%
	HC	30,0%	39,0%
	IT	30,0%	32,5%
G(H)	U	52,4%	54,5%
	HC	47,6%	45,5%
G(L)	CS	7,2%	8,3%
	CD	15,7%	16,5%
	U	3,6%	1,8%
	M	7,2%	7,3%
	HC	41,0%	42,2%
	IT	25,3%	23,9%

Figur 66 - Procentuel fordeling af sektorer i optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Som det fremgår af figur 66, er der formentlig en mindre grad af sektorbias i en række af porteføljerne, som ikke kan undgås, når udvælgelseskriterierne beror på, hvordan de enkelte sektorer har performet. Konkret kan de porteføljer med kun få repræsenterede sektorer fremhæves, da performance i disse porteføljer i nogen grad kan være styret af de enkelte sektors performance.

Som det fremgår af analysen, så er det udelukkende ESG(L), hvor det ikke lykkedes at optimere alpha leddet. Dette skyldes bl.a., at det er den eneste portefølje, som inkluderer RE-sektoren. Denne sektor har jf. bilag 3 haft en relativt dårlig performance, hvilket også reflekteres i porteføljen. Omvendt viser G(H)-porteføljen at på trods af, at den kun indeholder to sektorer, så er sektoreffekten elimineret, da det jf. bilag 3 fremgår, at U, som er en del af porteføljen, genererer et højere geometrisk gennemsnit, en lavere standardafvigelse og et højere Sharpe Ratio end markedet. Dog kan det ses, at G(H)-optimeret ligger under markedet i slutningen af 2018, jf. figur 62.

Da udvælgelseskriterierne for de optimerede porteføljer skulle fastsættes, blev det diskuteret, hvorvidt det vil være mest relevant at benytte markedet eller sektor som benchmark. Argumentet for at anvende sektor er at eliminere sektorbias fuldstændig. Der opstår imidlertid et andet problem, når sektor anvendes, for hvis fx I(H)-porteføljen outperformer dens benchmark, så kan det være et argument for, at det skyldes en ESG-effekt. Men da formålet med denne afhandling er at konstruere en optimal investeringsstrategi, så tilføjer det ikke værdi at inkludere I(H), da I-sektoren underperformer på samtlige parametre ift. markedet. På baggrund af netop dette anvendes markedet som benchmark. Denne afvejning medfører dog, at der alt andet lige vil opstå en grad af sektorbias, som porteføljerne lider under. Det kan dog konkluderes, at det udelukkende er ESG(L), som viser umiddelbare tegn på sektorbias.

6.7.4.2 Out-of-sample test

Af figur 69 fremgår det, at der i 2020 er en klar tendens til, at porteføljerne har performet negativt målt på alpha samt at standardafvigelsen er markant højere end de optimerede porteføljer. Det skyldes formentlig den voldsomme grad af volatilitet, som Covid-19 pandemien forårsagede på aktiemarkedene i hele 2020. Derfor vurderes det, at det er vanskeligt at drage brugbare konklusioner på dette år. Omvendt så viser out-of-sample testen for 2019 jf. figur 68, at der er flere ligheder med in-sample testen. I in-sample var alpha lavere på E(H), S(H) og G(H)-porteføljerne i forhold til L-porteføljerne og alle insignifikante på et 10%-niveau. I out-of-sample genererer ESG(H), E(H) og S(H) et negativt årligt alpha, mens alle standardafvigelser på nær E(H) er lavere end L-porteføljerne og ligger på niveau med in-sample estimerterne. Dette kunne antyde, at det er muligt at minimere risikoen på porteføljen, hvis der aktivt screenes efter virksomheder i sektorer, der har genereret høje ESG, E, S og G scores.

Out-of-sample (2019-2020)

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-6,8%	0,6403 **	-0,5760 *	-0,2128	-0,1710	-0,0002	84,3%	16,0%	91,1%	14,6%	188,0%
ESG (L)	2,2%	0,8483 **	0,0622	0,5163 **	0,1954	-0,2402	96,2%	27,4%	38,5%	10,6%	35,9%
E (H)	2,5%	0,9091 **	-1,0461 **	-0,0792	-0,3190 .	-0,5774	89,4%	22,2%	132,2%	29,4%	238,1%
E (L)	1,1%	0,8201 **	0,2978	-0,3059 .	0,1390	-0,0403	92,0%	23,2%	135,7%	31,4%	165,0%
S (H)	-7,1%	0,6797 **	-0,8397 **	-0,1779	-0,2509	-0,3125	84,6%	16,2%	89,5%	14,5%	191,0%
S (L)	-4,9%	1,1404 **	0,0554	-0,4524 **	0,0818	-0,2020	98,5%	29,1%	127,2%	37,1%	179,8%
G (H)	0,2%	0,6180 **	-0,5353 .	0,1496	0,1810	-0,2672	80,0%	13,5%	95,3%	12,9%	120,7%
G (L)	-6,2%	1,1273 **	0,0976	-0,5097 **	-0,0228	-0,1426	98,0%	30,3%	119,5%	36,2%	160,0%

Figur 67 - Out-of-sample test 2019-2020 optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Out-of-sample (2019)

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-0,6%	0,6287 .	-0,7836	-0,2440	-0,2805	-0,7259	85,2%	11,6%	191,6%	22,2%	189,1%
ESG (L)	7,6%	0,6438 **	-0,2532	0,1149	-0,1129	-0,3449	98,1%	12,1%	223,3%	27,1%	397,0%
E (H)	-16,7% **	1,5789 **	-1,0895 **	-0,2455	0,0597	0,3824	98,2%	20,3%	189,5%	38,5%	303,8%
E (L)	3,3%	1,0696 **	-0,5385	-0,1732	0,0607	-1,5780 *	92,3%	16,2%	213,4%	34,5%	499,7%
S (H)	-5,7%	0,8288 **	-1,1630 *	-0,0990	-0,1930	-1,0001	90,6%	12,0%	180,4%	21,7%	188,3%
S (L)	3,1%	1,1614 **	0,2061	-0,4030 **	0,1918	-0,7085 *	98,9%	18,4%	209,7%	38,6%	413,3%
G (H)	2,2%	0,5776 .	0,0462	-0,0736	0,1744	0,6248	77,4%	8,6%	252,7%	21,6%	269,0%
G (L)	3,3%	0,6861 **	0,2172	-0,5961 **	-0,3296 .	-0,0509	97,9%	16,6%	177,2%	29,4%	458,6%

Figur 68 - Out-of-sample test 2019 optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Out-of-sample (2020)

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-16,2%	0,6088 **	-0,2871	-0,3221	-0,0813	0,1693	86,6%	19,9%	37,7%	7,5%	104,0%
ESG (L)	2,4%	0,7827 **	0,0182	0,5939 .	0,0127	-0,1089	97,7%	37,4%	-10,3%	-3,9%	-10,8%
E (H)	5,7%	0,8461 **	-0,8245	0,0966	-0,0448	-0,6328	92,8%	24,8%	84,4%	20,9%	166,0%
E (L)	-18,8%	0,7661 **	1,1067 *	-0,5909 *	0,4899 .	0,2649	96,9%	29,3%	96,9%	28,4%	112,8%
S (H)	-12,2%	0,6374 **	-0,6570	-0,2337	-0,2297	-0,1470	84,1%	19,9%	38,4%	7,6%	143,0%
S (L)	-8,1%	1,1021 **	-0,0267	-0,4530 *	-0,0615	-0,0467	99,2%	37,9%	93,8%	35,5%	136,0%
G (H)	-9,0%	0,6497 **	-0,3340	0,0648	0,3812	-0,4162	84,7%	17,3%	27,7%	4,8%	44,4%
G (L)	-13,3%	1,1871 **	0,1372	-0,6815 **	-0,0583	-0,2363	98,9%	40,4%	107,3%	43,3%	149,3%

Figur 69 - Out-of-sample test 2020 optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Out-of-sample testen viser ligeledes, at alpha for L-porteføljerne er positive, dog statistisk insignifikante på et 5%-niveau, og standardafvigelseerne er alle på niveau med in-sample.

Det tyder dermed på, at out-of-sample testen følger samme tendenser som in-sample testen i forhold til at anvende de lavest ratede virksomheder indenfor en række udvalgte sektorer til at konstruere en portefølje, der maksimerer alpha. Det er dog ikke muligt med statistisk sikkerhed at verificere ovenstående udsagn. For 2019-2020 er det vanskeligt at drage brugbare konklusioner, da den enorme negative påvirkning fra 2020 slører estimerterne. Dette ses særligt på standardafvigelsen, idet påvirkningen er markant på især L-porteføljerne.

6.7.5 Analyse af optimerede porteføljer på Thomson Reuters data

Analysen har indtil videre bl.a. konkluderet, at der er grundlag for at anvende ESG-scores på to forskellige måder til enten at risikominimere eller afkastoptimere en given portefølje:

- 1: Screening af de lavest ratede aktier ud fra udvalgte sektorer for at opnå et årligt signifikant alpha.
- 2: Screening af de højest ratede aktier ud fra udvalgte sektorer for at opnå en risikominimering på porteføljen.

Dette er konkluderet på baggrund af ESG-data fra Bloomberg, som bekendt baseres på disclosure scores. Det er nu ønsket i den afsluttende analyse at finde frem til, om det er muligt at konkludere det samme ved at anvende ESG-data fra Thomson Reuters, som er en data aggregator. Derfor ønskes følgende hypotese undersøgt.

Hypotese 17:

H₀: Det er ikke muligt at danne de samme optimerede porteføljer uagtet ESG dataudbyder.

H₁: Det er muligt at danne de samme optimerede porteføljer uagtet ESG dataudbyder.

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-2,1%	0,8070 **	-0,7429 **	-0,0714	0,1000	0,4987 **	63,5%	10,5%	107,9%	11,4%	166,4%
ESG (L)	-0,4%	0,7739 **	-0,1893 *	0,0403	-0,0069	0,0350	80,4%	11,4%	90,3%	10,3%	148,8%
E (H)	2,5%	0,9268 **	-0,7282 **	-0,1996	-0,1336	-0,2266	67,4%	13,9%	113,9%	15,8%	158,7%
E (L)	-1,8%	1,1443 **	-0,2009	-0,3434 **	-0,0525	0,5668 **	75,7%	16,5%	90,9%	15,0%	120,1%
S (H)	-0,8%	0,7936 **	-0,5557 **	-0,2028 .	0,1687 *	0,6543 **	61,6%	10,8%	120,2%	13,0%	178,6%
S (L)	2,4%	0,7535 **	-0,1065	-0,2705 **	-0,0166	-0,2086	75,4%	12,5%	102,5%	12,8%	162,8%
G (H)	2,8%	0,6782 **	-0,4483 **	-0,1225	0,2213 *	0,1862	45,2%	11,1%	129,3%	14,4%	172,7%
G (L)	0,7%	0,8596 **	-0,2756 *	-0,3249 **	-0,1013	-0,4362 **	80,6%	13,9%	86,4%	12,0%	140,0%

Figur 70 - Thomson Reuters porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 70 fremgår det, hvordan de respektive porteføljer performer. Som det har været kendetegnet igennem analysen, så er markedsfaktoren stærkt signifikant. Standardafvigelserne er kendetegnet ved at ligge under markedet for samtlige porteføljer på nær E(L), mens det geometriske afkast ligeledes ligger under markedet for fem ud af otte porteføljer. H-porteføljerne genererer et højere geometrisk afkast samt har en lavere standardafvigelse på tværs af alle porteføljer, hvilket resulterer i, at Sharpe Ratio er markant højere for H-porteføljerne. Hvad angår alpha er samtlige porteføljer insignifikante på et 10% signifikansniveau.

Ovenstående indikerer, at der umiddelbart er nogle grundlæggende forskelle mellem Bloomberg og Thomson Reuters porteføljerne. Derfor ønskes det undersøgt, om de respektive portefølgers alpha er statistisk signifikant forskellige fra hinanden. Intuitivt bør der ikke være en statistisk signifikant forskel, da porteføljerne beror på præcis samme udvælgelseskriterier.

T-test - Optimeret vs. Thomson Reuters	T-værdi	Signifikansniveau
ESG(H) Optimeret vs. ESG(H) Thomson Reuters	1,7669	10%
ESG(L) Optimeret vs. ESG(L) Thomson Reuters	1,0917	Ikke signifikant
E(H) Optimeret vs. E(H) Thomson Reuters	1,3417	Ikke signifikant
E(L) Optimeret vs. E(L) Thomson Reuters	5,0258	1%
S(H) Optimeret vs. S(H) Thomson Reuters	1,2787	Ikke signifikant
S(L) Optimeret vs. S(L) Thomson Reuters	1,1388	Ikke signifikant
G(H) Optimeret vs. G(H) Thomson Reuters	-0,7348	Ikke signifikant
G(L) Optimeret vs. G(L) Thomson Reuters	4,5616	1%

Figur 71 - T-test optimerede vs. Thomson Reuters porteføljer, egen tilvirkning

Af figur 71 fremgår det, at tre ud af otte porteføljer er signifikant forskellige fra hinanden, mens de resterende viser, at der er en vis sammenhæng mellem Bloomberg og Thomson Reuters ESG-data. Specielt kan E(L) og G(L)-porteføljerne fremhæves idet de begge genererede et signifikant alpha på Bloomberg porteføljerne og begge disse porteføljer er signifikant forskellige fra Thomson Reuters E(L) og G(L)-porteføljerne. Dette tyder på, at den ESG-effekt som blev isoleret i de porteføljer med

signifikante alpha led ikke er mulige at replicere, når en anden dataudbyder og type vælges. Omvendt så indikerer figur 71 ligeledes, med fem ud af otte porteføljer, at de ikke er signifikant forskellige fra hinanden, og at der kan være en sammenhæng mellem de respektive udbydere. Der er dermed basis for indledningsvist at konkl

udere, at de respektive udbydere kommer frem til nogenlunde identiske konklusioner. Det bemærkes dog, at der udelukkende er foretaget t-test på alpha leddet, hvorfor der stadig kan være forskelle på de resterende performancemål som behandles nedenfor.

Optimeret vs. Thomson Reuters	Alpha	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG(H) Thomson Reuters	-2,1%	63,5%	10,5%	107,9%	11,4%	166,4%
ESG(H) optimeret	0,0%	76,8%	11,0%	119,5%	13,1%	173,5%
ESG(L) Thomson Reuters	-0,4%	80,4%	11,4%	90,3%	10,3%	148,8%
ESG(L) optimeret	0,8%	82,8%	12,4%	99,5%	12,3%	149,5%
E(H) Thomson Reuters	2,5%	67,4%	13,9%	113,9%	15,8%	158,7%
E(H) optimeret	4,3%	73,4%	14,2%	141,0%	20,0%	204,2%
E(L) Thomson Reuters	-1,8%	75,7%	16,5%	90,9%	15,0%	120,1%
E(L) optimeret	5,3%	65,0%	14,0%	130,3%	18,3%	178,6%
S(H) Thomson Reuters	-0,8%	61,6%	10,8%	120,2%	13,0%	178,6%
S(H) optimeret	0,8%	64,0%	10,9%	126,3%	13,7%	177,6%
S(L) Thomson Reuters	2,4%	75,4%	12,5%	102,5%	12,8%	162,8%
S(L) optimeret	3,7%	88,4%	16,1%	107,9%	17,4%	156,2%
G(H) Thomson Reuters	2,8%	45,2%	11,1%	129,3%	14,4%	172,7%
G(H) optimeret	1,8%	53,3%	9,9%	131,1%	12,9%	203,4%
G(L) Thomson Reuters	0,7%	80,6%	13,9%	86,4%	12,0%	140,0%
G(L) optimeret	6,1% **	91,2%	17,9%	109,7%	19,6%	141,2%

Figur 72 - Sammenligning mellem Thomson Reuters og optimerede porteføljer, egen tilvirkning

Det fremgår af figur 72, at samtlige porteføljer genererer et insignifikant alpha, hvoraf tre ud af otte er negative. Det står i kontrast til Bloomberg porteføljerne, hvor samtlige porteføljer genererede et positivt alpha, og tre ud af otte var statistisk signifikant på et 10%-niveau.

En af de gennemgående tendenser i Bloomberg porteføljerne var, at L havde et højere alpha end H-porteføljerne. Dette er imidlertid ikke tilfældet for E(H) og G(H) for Thomson Reuters-porteføljerne, da de begge har et højere alpha end E(L) og G(L). Alpha er betydeligt lavere på samtlige porteføljer for Thomson Reuters med undtagelse af G(H). Hvad angår risikoen på porteføljerne, så er tendensen den samme på tværs af de to udbydere, idet H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse i

forhold til L-porteføljerne. Hvad angår det geometriske afkast så outperformede L-porteføljerne klart H-porteføljerne for Bloomberg, hvilket imidlertid ikke er tilfældet for Thomson Reuters. Her fremgår det, at ingen af L-porteføljerne outperformer H-porteføljerne. Denne udvikling påvirker ligeledes Sharpe Ratio som overordnet set er markant forværret fra et gennemsnit på 120,6% for Bloomberg porteføljerne, til 106% på Thomson Reuters porteføljerne. Ligesom med Bloomberg porteføljerne viser det sig dog, at H-porteføljerne genererer et højere Sharpe Ratio end L-porteføljerne.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at der er enkelte ligheder mellem de optimerede porteføljer. Specielt bemærkes det, at der er en tendens til, at den lave standardafvigelse, som har kendetegnet H-porteføljerne igennem hele analysen, ligeledes afspejles i analysen for Thomson Reuters, samt at størstedelen af porteføljernes alpha ikke er signifikant forskellige fra hinanden. Dog skal det bemærkes, at de enkelte performancemål såsom det geometriske afkast og Sharpe Ratio afviger markant i dets værdier og ligeledes på enkelte områder i de overordnede konklusioner på tværs af H- og L-porteføljerne. Derudover er alle alpha led statistisk insignifikante.

På baggrund af ovenstående er det en række argumenter for, at det ikke er muligt at konstruere de samme optimerede porteføljer ved at anvende Thomson Reuters som ESG-udbyder. Dette skyldes bl.a. de markant forskellige geometriske afkast og de primært negative og insignifikante alpha led, fordi fem ud af otte porteføljer viser sig ikke at være statistisk signifikant forskellige fra hinanden på alpha leddet. Et andet argument er, at H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse end samtlige L-porteføljer. Derfor vurderes det altså, at det ikke er muligt at forkaste H_0 -hypotesen.

Konklusionen er på flere måder overraskende, da det, som det fremgår af hypotesen, var forventet, at der ville være en markant forskel. Som beskrevet i literature reviewet, er der flere artikler der indikerer, at de enkelte udbyderes scores er vidt forskellige og kan lede til divergerende konklusioner. Størstedelen af disse analyser er dog lavet på virksomhedsniveau, hvor det er undersøgt om en enkelt virksomheds score afviger udbyderne imellem. Denne afhandlings konklusion kan tyde på, at når porteføljerne bliver tilpas veldiversificerede, så elimineres de outliers og eventuelle forskelle som andre artikler har indikeret, der er i blandt de forskellige udbydere. Yderligere kan det også ses som et forstærkende element, at de ESG-effekter, som afhandlingen har fundet frem til, kan verificeres ved at anvende en anden ESG-dataudbyder. Dog skal det påpeges, at der er nogle grundlæggende forskelle de to udbydere imellem, som indikeret ovenfor, hvilket kan sætte spørgsmålstejn ved validiteten og definitionen af ESG som begreb.

6.7.5.1 Out-of-sample test

For at teste validiteten af de ovenstående konklusioner for Thomson Reuters porteføljerne foretages en out-of-sample test for 2019, 2020 og 2019-2020, som det også var tilfældet med Bloomberg porteføljerne. Data for de respektive out-of-sample perioder fremgår af bilag 11. 2020 out-of-sample testen ses der bort fra grundet volatiliteten, som Covid19-pandemien har forårsaget. 2019 out-of-sample testen på Bloomberg porteføljerne viste de samme generelle tendenser som in-sample, hvilket ligeledes i overvejende grad er tilfældet for Thomson Reuters porteføljerne. For alle H-porteføljerne er Sharpe Ratio samt det geometriske gennemsnit højere i forhold til L-porteføljerne. Hvad angår standardafvigelsen, så er ESG(H) og E(H) lavere end ESG(L) og E(L) og omvendt for S og G, hvilket indikerer, at tendensen ikke er præcist den samme. Slutteligt er alpha leddene på porteføljerne forsat statistisk insignifikante, mens den eneste L-porteføjlje, der outperformer H-porteføljerne, er E(L). Ovenstående understreger, at der er flere ligheder mellem in-sample og out-of-sample for Thomson Reuters, men disse ligheder er ikke lige så tydelige som ved samme analyse af Bloomberg porteføljerne.

6.8 Sammenligning af resultater med eksisterende litteratur

I afhandlingens literature review er en række artikler, som omhandler ESG som investeringsparameter, blevet introduceret. Det er dermed interessant at sammenholde afhandlingens resultater med disse artikler for at vurdere, hvilke ligheder og forskelle der er.

På baggrund af analyserne foretaget i denne afhandling kan følgende fire hovedpointer opsummeres

1. Sektor har en betydelig effekt på alpha.
2. H-porteføljerne har lavere standardafvigelse end L-porteføljerne.
3. L-porteføljerne har det højeste geometriske afkast og alpha som på tre ud af fire porteføljer er signifikant.
4. Der er ikke statistisk grundlag for at konkludere, at der er forskel på resultaterne mellem de to ESG-udbydere – Bloomberg og Thomson Reuters.

Auri & Schaumacher (2015) fokuserer i deres artikel bl.a. på sektors indvirkning på det genererede alpha, hvor de konkluderer, at sektor ikke har en signifikant indvirkning. Denne afhandling konkluderer modsat, at det er muligt at generere et signifikant alpha ved selektivt at anvende sektor som udvælgelseskriterie til at danne optimerede porteføljer. Det skal dog bemærkes, at Auri & Schaumacher (2015) ikke konstruerede optimerede porteføljer, men derimod blot foretog analyser på baggrund af virksomhedernes sektorklassificeringer. Rabener (2019) går skridtet videre og danner

sektorneutrale porteføljer og konkluderer, at sektor har en signifikant indvirkning på afkastet. Han undersøger dog ikke, om det er muligt at konstruere optimerede porteføljer på baggrund af de sektorer, der har påvirket alpha. Dermed har afhandling har bidraget til ny eksisterende viden på området, idet de bedst performende sektorer anvendes til at konstruere optimerede porteføljer, hvor $E(L)$, $S(L)$ og $G(L)$ genererer et signifikant alpha.

Ved konstruktionen af de optimerede porteføljer er det lykkedes at minimere risikoen på samtlige H-porteføljer på trods af, at antallet af aktier og sektorer reduceres, hvorimod det for tre ud af fire L-porteføljer er den modsatte tendens. Diversifikationseffekten er afgørende for at konstruere en optimal portefølje og den lavere risiko på H-porteføljerne understøttes af Hoepners (2010) konklusioner, der tilsiger, at der er en negativ sammenhæng mellem højt ratede ESG-aktier og standardafvigelse. Dermed er det i afhandlingen lykkedes at vise, at der ikke går på kompromis med risikoen, når der foretages en selektiv udvælgelse af aktier ud fra sektorernes performance.

På tværs af de optimerede porteføljer, og Thomson Reuters for både in-sample og 2019 out-of-sample er der en tendens til, at $G(H)$ har en lavere standardafvigelse end $E(H)$. En potentiel forklaring på dette kan ligge i definitionen af G-parameteret jf. teori afsnittet. G har bl.a. fokus på compliance internt i selskaberne, hvorfor en høj grad af compliance alt andet lige bør resultere i, at risikoen for større skandaler såsom svindel, hvidvask og korruption minimeres. Dette kan være et af flere argumenter for, hvorfor risikoen på dette parameter er lavere end E.

Merton (1987) konkluderer i hans artikel, at virksomheder i sin-industrier er undervurderet grundet, at de er mindre efterspurgt end konventionelle industrier. Dette understøttes af Pedersen, Fitzgibbons, & Pomorski, (2020) som i deres artikel konkluderer, at E, S og samlet ESG er for højt prissat, da investorer har præferencer for disse parametre. Ovenstående kan være en af forklaringerne på, hvorfor L-porteføljerne outperformer H-porteføljerne målt på alpha, idet de højest ratede virksomheder kan være for højt prissat i forhold til de lavest ratede.

Artiklen af Halbitter & Dorfleitner (2014) argumenterer for valget af ESG-dataudbyder er kraftigt medvirkende til, om det kan konkluderes, hvorvidt ESG kan bruges som kriterie for at generere et positivt alpha. Denne konklusion står på en række områder i kontrast til denne afhandling, idet det ikke er muligt at konkludere, at der er signifikant forskel mellem Thomson Reuters og Bloomberg. Afhandlingen viser dog, at de på enkelte områder adskiller sig fra hinanden. Forskellen kommer dog

formentlig mest til syne, når der foretages en analyse på virksomhedsniveau, da porteføljer på den størrelse, som denne afhandling anvender, vil medføre, at effekten af outliers minimeres.

6.9 Delkonklusion

Den indledende analyse undersøger, hvorvidt det er muligt at konstruere en portefølje sammensat på baggrund af ESG-scores og generere et signifikant alpha. Den overordnede hypotese for denne analyse er, at højt-ratede ESG-aktier outperformer lavt-ratede, hvorfor det vil være muligt at anvende en long/short strategi - GMB. Analysen konkluderer, at L-porteføljerne outperformer H-porteføljerne, målt på det geometriske afkast og alpha. H-porteføljerne har derimod en lavere standardafvigelse. Det er dog ikke muligt, for hverken H- eller L-porteføljerne at generere et positivt signifikant alpha med undtagelse af G(L), hvorfor H_0 -hypotesen ikke kan forkastes for de resterende porteføljer. Afslutningsvist konkluderes det, at GMB på ESG, E, S og G ikke fører til et øget alpha, hvorfor hypotesen omkring en long/short strategi på ESG-scores forkastes. Den sidste hypotese i den indledende analyse, var at GMB kunne anvendes som en risikofaktor i en udvidet Fama French faktormodel. Til trods for, at det i tre ud af fire tilfælde lykkedes at generere en markedsbetaneutral portefølje, så er det signifikant negative alpha årsag til, at H_0 -hypotesen ligeledes ikke kan forkastes.

En nærmere analyse af de respektive sektorer i basisporteføljerne konkluderede, at der er en række sektorer der igennem analyseperioden er stærkt overrepræsenteret. For at undersøge om det kunne have indvirkning på konklusionerne i den indledende analyse, blev det undersøgt, om enkelte sektorer har en hhv. positiv eller negativ indvirkning på det genererede alpha. Analysen konkluderer, at der er klar evidens for at sige, at sektor har en indvirkning på det genererede alpha, hvor særligt EN påvirker negativt og HC påvirker positivt. Dermed var der grundlag for at konstruere optimerede porteføljer på baggrund af de sektorer, der opfyldte udvælgelseskriteriet. Analysen af disse viste en klar fremgang på stort set samtlige performancemål og specielt kan fremhæves, at det lykkedes at generere positivt alpha på alle porteføljer, og at der sker en fremgang på alle undtaget ESG(L)-porteføljen.

Tendensen fra den indledende analyse fortsætter imidlertid, hvor H-porteføljerne leder til lavere risiko, mens L-porteføljerne maksimerer det geometriske afkast. Derudover konkluderes det, at E(L), S(L) og G(L) genererer signifikante alpha led, hvorfor der er grundlag for at konkludere, at det lykkedes at optimere disse porteføljer. For at teste validiteten af konklusionerne foretages der en out-of-sample test, som for 2019 viser nogenlunde samme tendenser som in-sample analysen, hvilket også bekræfter hypotesen om, at det er muligt at optimere porteføljerne på baggrund af sektor. En vigtig

pointe, når sektor anvendes til at optimere porteføljerne, er, at der kan opstå sektor bias, da der er sektorer, der klart outperformer andre. I ESG(L)-optimeret porteføljen fremgår det, at den er underlagt en smule sektorbias, da det er den eneste portefølje, der indeholder RE-sektoren, som generelt har klaret det dårligt. Bortset fra denne portefølje vurderes det ikke, at der er andre porteføljer, der indeholder sektorbias.

For at teste de optimerede porteføljer og validiteten af dem, undersøges det, om det er muligt at komme frem til samme konklusioner ved at anvende ESG-scores fra Thomson Reuters. Denne analyse indikerer, at størstedelen af porteføljerne ikke er signifikant forskellige fra hinanden, samt at der er en tendens til, at H-porteføljerne følger samme mønster som Bloomberg porteføljerne, da standardafvigelse er lavere, og Sharpe Ratio højere på tværs af ESG, E, S og G. Omvendt så afviger konklusionerne på alpha som er statistisk insignifikant på samtlige porteføljer, hvilket som udgangspunkt taler for, at de to udbydere ESG-scores ikke medfører samme konklusioner. Som med de optimerede Bloomberg porteføljer foretages der en out-of-sample test, som leder til en række af de samme konklusioner. Derfor konkluderes det, at det ikke er muligt at forkaste H_0 -hypotesen på hypotese 17, da der er en række ligheder mellem de to udbydere. Der er dog også enkelte forskelle på tværs af udbyderne, som medfører, at en diskussion af validiteten og definitionen af ESG-begrebet er relevant.

Ovenstående kan sammenfattes i figur 73-75, hvor samtlige hypoteser igennem analysen er oplistet og hvor det angives, om hver enkelt H_0 -hypotese forkastes eller accepteres.

Sammenfatning af første delanalyse:

Hypotese nr.	H0-Hypotesen	Forkastes/Accepteres
1	Ved at konstruere en portefølje på baggrund af ESG(H), ESG(L) og ESG(GMB) er det ikke muligt, at generere et positivt årligt signifikant alpha.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes (gælder for alle porteføljer)
2	Ved at gå langt i højt-rated ESG aktier og samtidig gå kort i lavt-rated ESG-aktier er det ikke muligt, at konstruere en ny risikofaktor der kan implementeres i en flerfaktor-model.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes
3	Ved at konstruere en portefølje på baggrund af E(H), E(L) og E(GMB) er det ikke muligt, at generere et positivt årligt signifikant alpha.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes (gælder for alle porteføljer)
4	Ved at gå langt i højt-rated E-aktier og samtidig gå kort i lavt-rated E-aktier er det ikke muligt, at konstruere en ny risikofaktor der kan implementeres i en flerfaktor-model.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes
5	Ved at konstruere en portefølje på baggrund af S(H), S(L) og S(GMB) er det ikke muligt, at generere et positivt årligt signifikant alpha.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes (gælder for alle porteføljer)
6	Ved at gå langt i højt-rated S-aktier og samtidig gå kort i lavt-rated S-aktier er det ikke muligt, at konstruere en ny risikofaktor der kan implementeres i en flerfaktor-model.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes
7	Ved at konstruere en portefølje på baggrund af G(H), G(L) og G(GMB) er det ikke muligt, at generere et positivt årligt signifikant alpha.	G(L) forkastes H_0 -hypotesen, de resterende kan H_0 ikke forkastes
8	Ved at gå langt i højt-rated G-aktier og samtidig gå kort i lavt-rated G-aktier er det ikke muligt, at konstruere en ny risikofaktor der kan implementeres i en flerfaktor-model.	H_0 -hypotesen kan ikke forkastes

Figur 73 - Sammenfatning af hypotese 1-8, egen tilvirkning

Sammenfatning af anden delanalyse:

Hypotese nr.	H0-Hypotesen	Forkastes/Accepteres
9	Sektor har ikke haft en indvirkning på det genererede alpha på ESG(H) og ESG(L)-porteføljerne	H0 forkastes for: EN(H), EN(L), U(L), RE(H), M(H), I(H), HC(L), FI(H) og FI(L)
10	Sektor har ikke haft en indvirkning på det alpha på E(H) og E(L)-porteføljerne	H0 forkastes for: C(H), EN(H), RE(H), M(L), I(H), HC(L) og FI(H)
11	Sektor har ikke haft en indvirkning på det genererede alpha på S(H) og S(L)-porteføljerne	H0 forkastes for: CS(L), M(L), I(H) og FI(H)
12	Sektor har ikke haft en indvirkning på det genererede alpha på G(H) og G(L)-porteføljerne	H0 forkastes for: CS(L), CD(H), EN(H), EN(L), U(L), M(H), I(H), HC(L) og FI(H)

Figur 74 - Sammenfatning af hypotese 9-12, egen tilvirkning

Sammenfatning af tredje delanalyse:

Hypotese nr.	H0-Hypotesen	Forkastes/Accepteres
13	Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre ESG basisporteføljerne	H0-hypotesen forkastes for ESG(H)
14	Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis E-porteføljerne.	H0-hypotesen forkastes
15	Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis S-porteføljerne.	H0-hypotesen forkastes
16	Det er ikke muligt, vha. selektiv udvælgelse af enkelte sektorer, at forbedre basis G-porteføljerne	H0-hypotesen forkastes

Figur 75 - Sammenfatning af hypotese 13-16, egen tilvirkning

Sammenfatning af fjerde delanalyse:

Hypotese nr.	H0-Hypotesen	Forkastes/Accepteres
17	Det er ikke muligt, at danne de samme optimerede porteføljer uagtet ESG dataudbyder	H0-hypotesen kan ikke forkastes

Figur 76 - Sammenfatning af hypotese 17, egen tilvirkning

7. Diskussion

Diskussionen vil tage udgangspunkt i de metoder og valg, der er truffet igennem afhandlingen for at præsentere og diskutere, hvilke alternative fremgangsmetoder, der kunne have været valgt og hvilken indvirkning, de kunne have haft på konklusionerne i afhandlingen. De centrale begreber, som afhandlingen er bygget op omkring, er ESG herunder E, S og G-parametrene og sektor, hvor fokuset har været at finde frem til, om det er muligt at anvende disse parametre som et investeringskriterie, når en optimal strategi skal udarbejdes. Definitionen på en optimal strategi beror bl.a. på risikoaversion og ESG-præferencer, hvorfor det er vanskeligt at konkludere om en given strategi kan anses som værende optimal. En optimal strategi kan være en, der som minimum outperformer markedet på afkast, en portefølje, der har en lavere standardafvigelse end markedet, en portefølje, der maksimerer Sharpe Ratio eller en portefølje, der minimerer eksponeringen mod lavt ratede ESG-aktier. En optimal investeringsstrategi kan skabes på flere måder og afhænger af, hvordan porteføljen

konstrueres. Det er derfor nærliggende at diskutere, om det kunne have påvirket konklusionerne i afhandlingen, hvis alternative porteføljekonstruktionsmuligheder havde været anvendt, hvor ESG og sektor-data fortsat havde været anvendt som input.

I afhandlingen er det lykkedes at isolere ESG-effekten og konstruere optimerede porteføljer, der outperformer basisporteføljerne samt markedsbenchmarket. En alternativ fremgangsmetode kunne være, at de konstruerede porteføljer skulle være procentuelt ligeligt fordelt mellem de enkelte sektorer. Dermed ville effekten af de sektorer, der er overrepræsenteret i forhold til det samlede datagrundlag, blive minimeret. Der er dog en række ulemper ved denne fremgangsmetode, da det direkte vil resultere i, at stærkt performende hhv. højt og lavt ratede ESG-virksomheder ville blive undladt af den optimale portefølje. Derudover ville virksomheder med dårlig performance i sektorer, der er overrepræsenteret i datagrundlaget blive inddraget. Denne fremgangsmetode kunne være anvendt, hvis det overordnede formål var at konstruere porteføljer, hvor sektor absolut ingen indvirkning måtte have.

En række af de nuværende akademiske undersøgelser anvender, modsat denne afhandling, et ESG-minimumskriterie som udvælgelsesmetode fremfor at anvende top/bund 10%. Dermed screenes der efter et på forhånd fastsat ESG-niveau, hvorefter udvælgelsen sker på tværs af sektorer. Dette udvælgelseskriterie kan resultere i en højere grad af sektorbias, da enkelte sektorer alt andet lige vil opnå en bedre score end andre afhængig af hvilket parameter, der analyseres. For eksempel har EN tendens til at score højt på E-parameteret, mens M og U har en tendens til at score højt på S-parameteret. Ved at anvende top/bund 10% formindskes denne risiko, da de udvalgte sektorer i de respektive porteføljer uanset størrelse får hhv. top/bund 10% med i porteføljen. Det kan dog resultere i, at der er enkelte virksomheder med højere/lavere ESG-scores, der bliver undladt, men det eliminerer sektorbias.

En tredje og sidste fremgangsmetode, som kunne have været anvendt, for at isolere ESG-effekten yderligere er at konstruere porteføljer på baggrund af den årlige ændring i ESG-scores. Dermed ville H-porteføljerne forfordele de virksomheder, som har genereret den største procentuelle stigning, hvorimod L-porteføljerne ville blive sammensat af de virksomheder med det største procentuelle fald. Denne fremgangsmetode ville dog formentlig afstedkomme en række problemer når ESG disclosure scores anvendes som input, idet virksomheder der indenfor en kort årrække beslutter sig for at oplyse om ESG performance, alt andet lige ville opleve markante stigninger i forhold til virksomheder, der har gjort det over en længere årrække. For at denne udvælgelsesmetode skulle være

retvisende, ville det derfor være nødvendigt at indarbejde en screeningsmetode for at eliminere denne effekt. Denne metode ville også unødigt straffe virksomheder, som har en stærk ESG-performance og som ligger på et højt niveau, da det er vanskeligt at opnå tocifrede vækstrater i sin ESG-score, hvis den enkelte virksomhed allerede ligger i fx top-5%. Spørgsmålet er derfor om denne fremgangsmetode ville skabe bias mod stærkt volatile ESG-aktier?

Et yderligere diskussionspunkt er, om det ville isolere ESG-effekten i højere grad ved helt at undlade sektor som screeningskriterie og blot rangere virksomhederne efter dets samlede ESG-score. Det er der flere akademiske artikler, der undersøger og som nævnt i literature reviewet er konklusionerne stærkt varierende. Denne afhandlings resultater på basisporteføljerne viser, at ESG, som eneste datainput, ikke bidrager med tilstrækkelig information til at konstruere porteføljer, der genererer et positivt alpha. Derfor kan det tyde på, at ESG ikke alene har nok informationsværdi, men kræver andre datainputs for at blive gjort relevant. Afhandlingens sektoranalyse indikerede, at der var markante forskelle i de enkelte sektors performance i in-sample perioden både hvad angik risiko, geometrisk afkast og alpha - og at disse konklusioner varierede stærkt alt afhængig af, om ESG, E, S eller G blev anvendt som parameter. Derfor ville en analyse uden sektorfokus formentlig resultere i, at dårligt performende virksomheder styret af sektor systematisk risiko men med høje ESG-scores, ville blive inddraget i de optimerede porteføljer. Dermed får porteføljen en negativ påvirkning og idet målet er at skabe en investeringsstrategi, der maksimerer de behandlede performancemål er en sådan strategi formentlig ikke fordelagtig at anvende.

Afhandlingen har ligeledes undersøgt, om det var muligt at generere en optimal investeringsstrategi ved hjælp af long/short tilgangen (GMB), og hvorvidt den kan bruges som en risikofaktor i Fama French. På tværs af samtlige basisporteføljer viser det sig imidlertid, at strategien absolut ingen værdi kan generere og hypotesen forkastes. En interessant observation er dog, at der i ESG, S og G(GMB)-basisporteføljerne er et insignifikant markedsbeta, hvilket betyder, at porteføljerne er markedsbetaneutrale. Da dette er en af kriterierne for at konstruere en risikofaktor, kunne det tyde på, at GMB måske kan bruges, hvis det altså samtidig kan lykkedes at generere et positivt signifikant alpha (Chen, 2020). Ved eventuelt at vende strategien om, så det bliver til en "Bad-Minus-Good" kan det vise sig at være muligt for f.eks. S-porteføljen at generere en markedsbetaneutral portefølje med et positivt signifikant alpha.

Her vil der være en sandsynlighed for, at en investor, der går kort i S(H) og langt i S(L), kan generere et positivt alpha. Dette leder til spørgsmålet om, hvorvidt ESG som begreb er blevet udvandet,

grundet at samtlige professionelle investorer og virksomheder nu til dags skal forholde sig til ESG i deres daglige gøremål? En række analyser indikerer, at højt ratede ESG-virksomheder er for højt prissat både i forhold til tidligere og i forhold til sammenlignelige virksomheder med lavere ESG-ratings. Derfor kan det diskuteres, om en alternativ fremgangsmetode for at anvende ESG som investeringskriterie kunne være at konstruere en bad-minus-good (BMG) risikofaktor. Det ville være kontroversielt og i høj grad sætte spørgsmålstegn ved validiteten af ESG som investeringskriterie, idet det dermed ville kunne betale sig ud fra et investeringssynspunkt at blive tildelt lave ESG-scores. Såfremt investorer begynder at anvende en strategi der shorter højt-ratede ESG-aktier og går langt i lavt-ratede så forsvinder incitamentet for virksomhederne til, at inkorporere bæredygtige tiltag i organisationen og hvad er så meningen med ESG som begreb? Spørgsmålet er altså om der de næste årtier vil ske et markant skift i ESG-scores som input til en investeringsstrategi? For hvis en række af denne afhandlings hovedpointer verificeres i den tilgængelige litteratur de kommende år, så bør begrebet alt andet lige nytænkes.

Et relevant spørgsmål at stille er derfor om ESG-begrebet er blevet så udvandet, at det ikke længere er retvisende at bruge som input til en investeringsstrategi? Igennem årene har det overvejende kritikpunkt været, at ESG er et kvalitativt begreb og dermed enormt vanskeligt at måle på. Med introduktionen af ESG-scores blev det imidlertid forsøgt gjort kvantificerbart, men spørgsmålet er om denne kvantificering ikke har gjort mere skade end gavn for ESG som investeringskriterie? Der opstår nemlig afledte effekter, f.eks. at private som institutionelle investorer nu direkte ud fra en graf kan udvælge højt ratede ESG-aktier. Denne proces leder alt andet lige til højere efterspørgsel, hvilket fører til højere prissætning, hvilket igen fører til en overvurdering af de enkelte aktier. Dette kan være medvirkende til at svare på hvorfor de lavt ratede ESG-aktier viser sig at outperforme de højt-rated. Det kan ligeledes diskuteres, om den markante forøgelse af udbydere af ESG-rating har påvirket begrebet i en negativ retning, idet det er blevet endnu sværere at gennemskue hvordan de enkelte udbydere klassificerer en given hændelse. Som en række artikler i literature reviewet konkluderer, så er der minimal korrelation mellem scores fra enkelte udbydere. Dette resulterer i en enorm indvirkning på den samlede rating, afhængigt af om det enkelte bureau kategoriserer en given hændelse i en virksomhed som et E, S eller G forhold. Derfor er det også iøjnefaldende, hvor stor forskel der er på en række af konklusionerne, når hhv. Bloomberg og Thomson Reuters anvendes som rating udbydere. Det er yderst bekymrende for ESG i et fremtidigt perspektiv, idet en rapport udarbejdet af MSCI konkluderer, at op mod 73% af de adspurgte investorer enten anvender eller vil anvende ESG-scores til deres investeringsstrategier i 2021, når det viser sig, at de enkelte scores er stærkt divergerende

på tværs af udbydere (MSCI, 2021). Dette faktum understreger igen et af mange problemer, når ESG anvendes som input til en investeringsbeslutning.

For at forstå hvorfor datainput fra Bloomberg og Thomson Reuters på enkelte områder leder til varierende konklusioner, så ville det være nødvendigt at foretage en dybdegående analyse af samtlige aktier i datagrundlagt helt ned på de enkelte underkategorier for E, S og G. Dette kunne formentlig være medvirkende til at forklare hvorfor det geometriske afkast og Sharpe Ratio er konsekvent højere på Bloomberg porteføljerne, mens standardafvigelsen er markant lavere på Thomson Reuters porteføljerne. En sådan analyse ville dog ikke som sådan afstedkomme en konkret investeringsstrategi, men derimod pointere, hvor de essentielle forskelle på udbydernes kategoriseringer findes. Det kan dog diskuteres, om det ikke er nødvendigt at foretage en sådan analyse, inden det vælges, hvilken udbyders scores, der skal anvendes til at konstruere den optimale investeringsstrategi for den enkelte investor.

Empirien indenfor ESG som investeringskriterie har som nævnt vist, at performance og tid uanfægteligt hænger sammen. For at undersøge denne afhandlings opstillede strategiers påvirkning af tid, kan det diskuteres om det ville have forøget validiteten af strategierne såfremt undersøgelsesperioden havde været delt op i fx 2x5 eller 2x4 år. En sådan analyse kunne have bidraget med relevant information i forhold til, om de konklusioner afhandlingen kommer frem til overvejende er styret af enkelte års aktievolatilitet eller om inddelingen af sektorerne i de optimerede porteføljer ville have været anderledes. Det kunne tænkes, at enkelte sektors performance ville variere, hvis tidsperioden blev splittet op og det kunne potentielt resultere i konklusioner, der kunne have været divergerende. Yderligere ville det gøre det muligt at konkludere om ESG effekten er aftagende over tid. Det vurderes dog, at den valgte tidsperiode på 10 år, som er opdelt i en otte års in-sample periode og to års out-of-sample periode dækker over en cyklus, som estimeres til at være omkring otte år, og dermed bør markante udsving i de enkelte aktiers performance være elimineret (Borio, Drehmann, & Xia, 2018).

Som nævnt er der utallige måder, hvorpå en analyse af ESG som investeringskriterie kan udformes og der vil altid være flere forhold, som kunne have været undersøgt og analyseret for at skabe de mest optimale investeringskriterier. Det overvejende diskussionspunkt i enhver analyse med fokus på ESG vil imidlertid altid være, om det er muligt at konkludere om ESG har en effekt eller ej. Det er tydeligt igennem samtlige af afhandlingens analyser, at ESG kombineret med sektor har en effekt, og at det - ved at bruge offentligt tilgængelige ESG-scores og sektordata - er muligt at generere et

afkast, der outperformer relevante benchmarks. Spørgsmålet er dog, om de respektive ESG-scores fremstiller et retvisende billede af den bæredygtige profil i den enkelte virksomhed, når der er enkelte elementære forskelle på konklusionerne udbydere imellem? Yderligere bliver validiteten af ESG-begrebet udfordret når det viser sig, at de dårligst ratede virksomheder outperformer de højest ratede målt på en række performancemål.

8. Konklusion

Afhandlingen har identificeret og behandlet en række problemstillinger, som kan opstå, når ESG-begrebet anvendes som inputkriterie ved udarbejdelsen af en investeringsstrategi. Selve bæredygtighedsbegrebet har udviklet sig kraftigt fra at være en social norm i den bibelske tid til i dag at være en integreret del af kapitalmarkederne. Udviklingen af begrebet har medført, at ESG i dag associeres direkte med bæredygtig investering, og at der i en investeringsbeslutning tillægges større fokus på at tilføre shared value fremfor at anvende de klassiske avoidance og inclusion strategier. Introduktionen af begrebet samt dets tre komponenter – E, S og G har desuden resulteret i, at begrebet er gjort kvantificerbart. Det medfører, at investorer har mulighed for at sammenligne virksomheder på tværs af sektor og geografi.

Kvantificeringen af ESG-begrebet har medført, at ESG-scores nu kan anvendes som direkte input i investeringsøjemed hvorfor afhandlingen anvender disclosure scores fra Bloomberg til at danne basisporteføljer baseret på hhv. ESG, E, S og G-parameteret. Virksomhederne bliver inddelt i hhv. top/bund 10%, og der konstrueres porteføljer sammensat af de højest ratede aktier (H), de lavest ratede (L) og en long/short strategi (GMB), og porteføljerne bliver rebalanceret årligt. Den indledende analyse indikerer, at L-porteføljerne outperformer H-porteføljerne målt på alpha og geometrisk afkast, hvorimod H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse. Det er dog kun muligt at generere et signifikant alpha på én ud af 12 porteføljer, hvorfor det ikke er muligt at konkludere, om ESG-scores kan anvendes som input til at konstruere et signifikant alpha i en investeringsstrategi. Det lykkedes at konstruere betaneutrale markedsporteføljer i tre ud fire GMB-porteføljer, men de genererer alle et negativt alpha, hvorfor det ikke vurderes som værende en retvisende risikofaktor at tilføje til multifaktormodellen.

Målet med afhandlingen er at vurdere, om det er muligt at optimere porteføljer udelukkende baseret på ESG-scores ved at tilføre sektorklassifikationer i udvælgelsen. Analysen af de 11 sektorer, som afhandlingen inddeler de 3.000 virksomheder i, indikerer, at der er store forskelle i performance igennem analyseperioden. Specielt HC og EN påvirker porteføljerne i hhv. en positiv og negativ

retning. Det konkluderes, at der i 29 ud af de i alt 88 konstruerede sektorporteføljer genereres et signifikant alpha, og disse porteføljer har dermed haft direkte indvirkning på, hvordan basisporteføljerne performede. Dette ledte til en forventning om, at det bør være muligt at optimere porteføljerne.

Konstruktionen af de optimerede porteføljer tager udgangspunkt i fem performancemål, hvoraf den enkelte sektorportefølje skal outperforme markedsbenchmarket på minimum tre ud af fem. Det resulterer i otte nye porteføljer, der består af mellem to til seks sektorer, og porteføljerne indeholder mellem ni og 109 aktier i analyseperioden fra 2011-2018. De optimerede porteføljer bekræfter forventningen om, at det er muligt at forbedre dem i forhold til basisporteføljerne. H-porteføljerne har ikke blot en betydeligt lavere standardafvigelse end L-porteføljerne, men det er også lykkedes at minimere den yderligere i forhold til basisporteføljerne for ESG, S og G. Det geometriske afkast forbedres betydeligt for både H og L-porteføljerne, hvor L-porteføljerne stadig klart outperformer H. ESG(L)-porteføljen er den eneste det ikke lykkedes at forbedre, hvilket primært kan tilskrives, at RE-sektoren er indeholdt i den optimerede portefølje. Ikke nok med at porteføljerne forbedres på tværs af de respektive performancemål, så lykkedes det også at generere et signifikant alpha led på E(L), S(L) og G(L). Det kan dermed konkluderes, at det er muligt at optimere basisporteføljerne ved at inddrage sektor i konstruktionen.

I takt med ESG-begrebets udvikling er antallet af udbydere af ESG-scores steget betragteligt, og den nuværende empiri indenfor ESG-investering tilsiger, at de enkelte udbydernes scores er stærkt divergerende. De optimerede porteføljer forsøges konstrueret vha. Thomson Reuters ESG-data, og konklusionen er tvetydig. H-porteføljerne har en lavere standardafvigelse, og en to-sidet t-test af de respektive porteføljers alpha viser, at det kun er tre ud af otte porteføljer, hvor de er statistisk signifikant forskellige fra hinanden. Modsat afviger det geometriske afkast og Sharpe Ratio betydeligt, mens alpha-leddene på samtlige porteføljer er statistisk insignifikant. Derfor står denne afhandlings resultater en anelse i kontrast til den nuværende empiri på området, idet det ikke er muligt, at konkludere hvorvidt der er entydig forskel mellem de to udbydere.

Afhandlingen konkluderer dermed på baggrund af ovenstående, at ESG er relevant som investeringsparameter, dog kun i sammenhæng med sektor. Det er dermed muligt at konstruere en optimal investeringsstrategi ved inddragelse af sektorklassifikationer og ESG-scores, hvilket kan gøres på to forskellige måder afhængig af investorernes risikopræferencer:

- Ønsker investoren af maksimere det genererede alpha, skal der anlægges en investeringsstrategi, hvor de 10% lavest ratede E-aktier indenfor CD, U og C, de lavest ratede S-aktier indenfor CS, C, CD, U, HC og IT og de lavest ratede G-aktier indenfor CS, CD, U, M, HC og IT erhverves.
- Ønsker investoren at minimere standardafvigelsen og maksimere Sharpe Ratio, skal der anlægges en investeringsstrategi hvor de 10% højest ratede ESG-aktier indenfor CS, C og HC, de højest ratede E-aktier indenfor HC og IT, de højest ratede S-aktier indenfor CS og HC og de højest ratede G-aktier indenfor U og HC erhverves.

Litteraturliste

- Arnott, R., Harvey, C. R., Kalesnik, V., & Linnainmaa, J. (2019). Alice's Adventures in Factorland: Three Blunders That Plague Factor Investing. *SSRN*, 35.
- Asness, C., & Frazzini, A. (2013). The Devil in HML's Details. *The Journal of Portfolio Management*.
- Avetisyan, E., & Hockerts, K. (2019). The Consolidation of the ESG Rating Industry as an Enactment of Institutional Retrogression. *Business Strategy and the Environment*, 316-330.
- Barnett, M., & Salomon, R. (2006). Beyond dichotomy: The curvilinear relationship between social responsibility and financial performance. *Strategic Management Journal* 27(11), 1101-1122.
- Bender, J., Remy Briand, D. M., & Aylur, R. (2013). Foundations of Factor Investing. *MSCI Research Insight*, 33. Retrieved from https://www.msci.com/documents/1296102/1336482/Foundations_of_Factor_Investing.pdf
- Benjamin R. Auer, F. S. (2016). Do socially ir(responsible) investments pay? New evidence from international ESG data. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 59, 51-62.
- Berg, F., Koelbel, J. F., & Rigobon, R. (2020). Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings. *MIT Sloan School of Management*, 63.
- Blackrock. (2019). *An Evolution in ESG Indexing*. iShares.
- Bloomberg. (2021). *Sustainable Finance*. Retrieved from [www.bloomberg.com: https://www.bloomberg.com/professional/solution/sustainable-finance/](https://www.bloomberg.com/professional/solution/sustainable-finance/)
- Borgers, A., Derwall, J., Koedijk, K., & Horst, J. T. (2013). Stakeholder relations and stock returns: on errors in investors' expectations and learning. *UCD & CalPERS Sustainability & Finance Symposium 2013*, 1-49.
- Borio, C., Drehmann, M., & Xia, D. (2018). The financial cycle and recession risk . *BIS quarterly review*, 59-71.
- Breedta, A., Cilibertia, S., Gualdia, S., & Seagera, P. (2018). Is ESG an Equity Factor or Just an Investment Guide? *Capital Fund Management*, 11.

- Brøgger, A., & Kronies, A. (2020). Skills and Sentiment in Sustainable Investing. *Copenhagen Business School*, 61.
- Carhart, M. M. (2012). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance* Volume 52, Issue 1, 57-81.
- Chen, J. (2020, 12 28). Retrieved from Russell 3000 Index:
https://www.investopedia.com/terms/r/russell_3000.asp
- Chen, J. (2020, 07 29). *Investopedia*. Retrieved from Market Neutral:
<https://www.investopedia.com/terms/m/marketneutral.asp>
- Chen, J. (2021, 04 20). *Risk Free Rate of Return*. Retrieved from www.investopedia.com:
<https://www.investopedia.com/terms/r/risk-free-rate.asp>
- Coffey, M. (2020, 6 19). *www.q4blog.com*. Retrieved from The Russell Rebalance: Ready for the biggest trading day of the year in your stock?:
<https://q4blog.com/2020/06/19/the-russell-rebalance-ready-for-the-biggest-trading-day-of-the-year-in-your-stock/>
- Corporate Finance Institute. (2021). *Corporate Finance Institute*. Retrieved from What is Sample Selection Bias?:
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/sample-selection-bias/>
- Dahl, H., & Larsen, S. (2014). *ESG - A new ewuity factor*. Copenhagen: Nykredit Asset Management.
- Demers, E., Hendrikse, J., Joos, P., & Lev, B. (2020). ESG Didn't Immunize Stocks Against the COVID-19 Market Crash. *SSRN*, 45.
- Esguevillas, C. (2020). *Simply Sustainable*. Retrieved from www.simplysustainable.com:
<https://simply-sustainable.co.uk/insights/why-esg-ratings-matter-and-how-companies-use-them>
- Fairchild, T. (2019). ESG the Right Way: Customization and Not Scale. *Shaughnessy Asset Management*, 15.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2014). A Five-Factor Asset Pricing Model. *Fama-Miller Working Papr*, 1-52.

- Faulkenberry, K. (2021, 3 12). *www.arborinvestmentplanner.com*. Retrieved from Systematic Risk, Unsystematic Risk, Probability, and Expected Value:
<https://www.arborinvestmentplanner.com/systematic-and-unsystematic-risk-probability-and-expected-value-4/>
- Financial Times. (2012, 12 21). *www.ft.com*. Retrieved from FT Lexicon:
<https://www.ft.com/content/ece30fa8-494f-11e2-b25b-00144feab49a>
- Framework LLC. (2016, 4 5). *Behind the Bloomberg ESG Disclosure Score*. Retrieved from *www.medium.com*: <https://medium.com/framework-llc-dataslice/behind-the-bloomberg-esg-disclosure-score-30b218020c1d>
- Friedman, M. (1970). The Social Responsibility of Business Is To Increase Its Profits. *Business*.
- Frost, J. (2021, 3 10). *www.statisticsbyjim.com*. Retrieved from Multicollinearity in Regression Analysis: Problems, Detection, and Solutions:
<https://statisticsbyjim.com/regression/multicollinearity-in-regression-analysis/>
- Galema, R., Plantinga, A., & Scholtens, B. (2008). The stocks at stake: Return and risk in socially responsible investment. *Journal of Banking & Finance*, 9.
- GreenBiz. (2020, 11 18). *www.greenbiz.com*. Retrieved from CDP reporting record: Almost 10,000 companies disclose environmental data in 2020:
<https://www.greenbiz.com/article/cdp-reporting-record-almost-10000-companies-disclose-environmental-data-2020>
- Halbritter, G., & Dorfleitner, G. (2015). The wages of social responsibility — where are they? A critical review of ESG investing. *Review of Financial Economics*, 11.
- Halbritter, G., & Dorfleitner, G. (2015). The wages of social responsibility - where are they? A critical review of ESG investing. pp. 25-35.
- Harvard Law School. (2017, 7 27). *ESG Reports and Ratings: What They Are, Why They Matter*. Retrieved from *www.corpgov.law.harvard.edu*:
<https://corpgov.law.harvard.edu/2017/07/27/esg-reports-and-ratings-what-they-are-why-they-matter/>
- Hayes, A. (2020, 9 5). *Geometric Mean definition*. Retrieved from Investopedia:
<https://www.investopedia.com/terms/g/geometricmean.asp>
- Hoepner, A. (2010). Corporate Social Responsibility and Investment Portfolio Diversification. *SSRN Electronic Journal*, 1.

- Holm, A. (2018). *Videnskab i virkeligheden - en grundbog i videnskabsteori*. Samfundslitteratur.
- Hong, H., & Kacperczyk, M. (2008). The price of sin: The effects of social norms on markets. *Journal of Financial Economics*, 15-36.
- Kempf, A., & Osthoff, P. (2007). The effect of socially responsible investing on portfolio performance. *Econstor*, 1-25.
- Kim, B. (2015, 09 21). *Data Library Virginia* . Retrieved from Understanding Diagnostic Plots for Linear Regression Analysis: <https://data.library.virginia.edu/diagnostic-plots/>
- Landi, G., & Sciarelli, M. (2018). Towards a more ethical market: the impact of ESG rating on corporate financial performance. *Social responsibility journal*, 17.
- Larsen, M. O. (2013). *Vidergående Statistik*. Copenhagen.
- Li, F., & Polychronopoulos, A. (2020). What a difference an ESG ratings provider makes. *Research affiliates*, 15.
- Lodberg, N., Nielsen, M. S., & Zobbe, M. (2020). Bæredygtighed i kriseperioder. *Finans invest*, 8.
- Louche, C., & Lydenberg, S. (2011). *Dilemmas in Responsible Investment*. London & New York: Routledge .
- Lumberg, J. (2020, 10 28). *Investopedia*. Retrieved from www.investopedia.com: <https://www.investopedia.com/news/history-impact-investing/>
- Maguire, E. (2020, 08 18). *SRI vs. ESG vs. Impact Investing: What's the Difference*. Retrieved from www.kiplinger.com: <https://www.kiplinger.com/investing/601240/sri-vs-esg-vs-impact-investing>
- Markowitz, H. (1952). Foundations of Portfolio Theory. *Journal of Finance*, vol. 7 no. 1, 77-91.
- Math Montana. (2021, 4 4). 6. *The Literature Review*. Retrieved from www.math.montana.edu: <https://www.math.montana.edu/jobop/phdprep/documents/phd6.pdf>
- Meir Statman, D. G. (2008). The wages of social responsibility. 1-35.
- Merton, R. C. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *The journal of Finance* 42(3), 483-510.
- Micheli, A., & Neuman, E. (2020). Evidence of Crowding on Russell 3000 Reconstitution Events. *Department of Mathematics, Imperial College London*, 1-34.

- MSCI. (2020). *MSCI GICS*. Retrieved from The Global Industry Classification Standard (GICS): <https://www.msci.com/gics>
- MSCI. (2021). *MSCI Investment Insights 2021*. MSCI.
- Munk, C. (2019). *Financial Markets and Investments*. Copenhagen: CBS.
- Nagy, Z., Kassam, A., & Lee, L.-E. (2015). Can ESG add alpha? *MSCI*, 23.
- Nord Investments. (2017, 06 08). *www.blog.nord.investments.dk*. Retrieved from Derfor er spredning vigtigt for din portefølje: <https://blog.nord.investments/derfor-er-spredning-vigtigt-i-din-portefolje/>
- Olsen, B., & Pedersen, K. (2003). Kapitel 10 Kvalitetesbeskrivelse. In B. Olsen, & K. Pedersen, *Problemorienteret projektarbejde* (pp. 189-205). Samfundslitteratur.
- Olsen, P. B., & Pedersen, K. (2003). Kap 10: Kvalitetsbeskrivelse. In P. B. Olsen, & K. Pedersen, *Problemorienteret projektarbejde* (pp. 189-205). Samfundslitteratur.
- Pedersen, L. H., Fitzgibbons, S., & Pomorski, L. (2020). Responsible investing: The ESG-efficient frontier. *Journal of Financial Economics*, 51.
- Pioneer Investments. (2010). *Pioneer Fund Story*. Pioneer Investments.
- Plesner, S. (2015). Nobelprisen i økonomi 2013: Efficiente eller inefficiente finansielle markeder. *Samfundsøkonomien nr. 3*, 45-50.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011, 1). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*.
- Rabener, N. (2019). Can value investors do good? *Factor research*, 6.
- Rabener, N. (2019). ESG investing, Too good to be true? *Factor research*, 7.
- Rabener, N. (2019). ESG, What's under the hood? *Factor research*, 7.
- Rabener, N. (2020). ESG Data: Dazed and Confused. *Factor research*, 7.
- Rabener, N. (2020). How expensive are ESG stocks. *Factor research*, 7.
- Refinitiv. (2020). *Environmental, Social and Governance (ESG) scores from Refinitiv*. Refinitiv.
- Refinitiv. (2021). *Quant Research - Investment Data and Insight*. Retrieved from [www.refinitiv.com](https://www.refinitiv.com/en/quant-research): <https://www.refinitiv.com/en/quant-research>
- Robeco. (2018, 09 15). *www.robeco.com*. Retrieved from Fama French 5-factor model: why more is not always better: <https://www.robeco.com/en/insights/2015/10/fama-french-5-factor-model-why-more-is-not-always-better.html>
- Rohleder, M., Scholz, H., & Wilkens, M. (2010). Survivorship Bias and Mutual Fund Performance. *Review of Finance*, 441-474.

- Rudd, A. (1981). Social Responsibility and Portfolio Performance. *California Management Review*, 55.
- Rust, S. (2020, 09 11). *Standard-setters outline "vision" for ESG corporate reporting solution*. Retrieved from [www.ipe.com](https://www.ipe.com/news/standard-setters-outline-vision-for-esg-corporate-reporting-solution/10047766.article): <https://www.ipe.com/news/standard-setters-outline-vision-for-esg-corporate-reporting-solution/10047766.article>
- S&P Global. (2020, 2 24). *www.spglobal.com*. Retrieved from What is the "G" in ESG?: <https://www.spglobal.com/en/research-insights/articles/what-is-the-g-in-esg>
- S&P Global. (2020, 2 24). *www.spglobal.com*. Retrieved from What is the "S" in ESG?: <https://www.spglobal.com/en/research-insights/articles/what-is-the-s-in-esg>
- S&P Global. (2021, 3 4). *www.spglobal.com*. Retrieved from Understanding the "E" in ESG: <https://www.spglobal.com/en/research-insights/articles/understanding-the-e-in-esg>
- Sahut, J.-M., & Pasquini-Descomps, H. (2015). ESG Impact on Market Performance of Firms: International Evidence. *Management International*, 31.
- Scholar, G. (2021, 01). Retrieved from Google Scholar: <https://scholar.google.com/intl/da/scholar/about.html>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium Under Conditions Of Risk. *The Journal of Finance Vol. 19.3* , 425-442.
- Statistics Solutions. (2021). *Assumptions of Multiple Linear Regression*. Retrieved from Statistics Solutions: <https://www.statisticssolutions.com/assumptions-of-multiple-linear-regression>
- Statman, M. (1987). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis Vol. 22, No. 3*, 353-363.
- Stavnsager, E., Østergaard, P., & Beckmann, S. (2006). Quantative methods and qualitative methods . *Essentials of social sience research methodology* , 93-144.
- Tan, J.-H., & Moshinsky, B. (2020). Putting sustainability to the test: ESG outperformance amid volatility. *Fidelity International*, 9.
- Tucker, J. W. (2011). Selection bias and econometric remedies in accouting and finance research. *Journal of Accouting Litterature*.
- UN PRI. (2020). *2020 Annual Report*. London: UN PRI.
- Velte, P. (2017). Does ESG performance have an impact on financial performance? *Journal of Global Responsibility*, 10.

- Welsh, H. J. (1998, 12 1). *Shareholder Activism*. Retrieved from www.multinationalmonitor.org:
https://www.multinationalmonitor.org/hyper/issues/1988/12/mm1288_06.html
- West, J., & Polychronopoulos, A. (2020). Is ESG a Factor? *Research Affiliates*, 18.
- Williamson, G. I. (1996, 1 1). *Corporate Responsibility: What It Is and Why It Is Important*. Retrieved from www.opc.org: <https://www.opc.org/OS/html/V5/1c.html>
- Wong, C., & Petroy, E. (2020). *Rate the Raters 2020*. SustainAbility.
- Yiu, T. (2020, 03 29). *Towards Data Science*. Retrieved from Are stock returns normally distributed? : <https://towardsdatascience.com/are-stock-returns-normally-distributed-e0388d71267e>
- Zehir, E., & Aybars, A. (2020). Is there any effect of ESG scores on portfolio performance? Evidence from Europe and Turkey. *Journal of Capital Markets Studies*, 15.

9. Bilag

Bilag 1 – Literature review

Artikel nr.	Forfatter	Artikel	ESG-udbyder	Tidsperiode	Sektorbias	Konklusion
1	Andre Breedta, Stefano Ciliberti, Stanislao Gualdia, Philip Seagera	IS ESG an Equity Factor or Just an Investment Guide	MSCI	2007-2017 & 2013-2017	Ikke sektorfokus	Taler imod
2	Patrick Velte	Does ESG performance have an impact on financial performance? Evidence from Germany	Thomson Reuters & Asset4	2010-2014	Ikke sektorfokus	Taler imod
3	Giovanni Landi and Mauro Sciarelli	Towards a more ethical market: the impact of ESG rating on corporate financial performance	Standard Ethics Agency	2007-2015	Ikke sektorfokus	Taler imod
4	Gerhard Halbritter, Gregor Dorfleitner	The wages of social responsibility - where are they? A critical review of ESG investing	Asset4, Bloomberg & KLD.	Asset 4: 2002-2011 Bloomberg: 2005-2011, KLD: 1990-2011	Fokus på sektor	Taler imod
5	Emre Zehir & Aslı Aybars	Is there any effect on ESG scores on portfolio performance? Evidence from Turkey and Europe	Thomson Reuters	2004-2018	Ikke sektorfokus	Taler imod
6	Zoltán Nagy, Altaf Kassam, Linda-Eling Lee	Can ESG add Alpha?	MSCI	2007-2015 (Tilt) 2008-2015 (Momentum - grundet lag)	Fokus på sektor	Hovedfokus ikke på om ESG øger alpha
7	Jean-Michel Sahut & Helene Pasquini-Descomps	ESG Impact on Market Performance of Firms: International Evidence	Covalence	2007-2011 (kun 2007-2010 for UK)	Fokus på sektor	Taler imod
8	Rients Galema, Auke Plantinga, Bert Scholtens	The stocks at stake: Return and risk in SRI	KLD Research & Analytics	1992-2006	Ikke sektorfokus	Taler imod
9	Nicolas Rabener	ESG: What's under the hood?	Blanding af flere ESG-udbydere (vægtet gennemsnit), oplyses ikke hvilke	2001-2018	Fokus på sektor	Taler imod
10	Nicolas Rabener	Can Value Investors Do Good?				
11	Nicolas Rabener	ESG Investing: To Good To Be True				
12	Nicolas Rabener	ESG data dazed and confused				
13	Nicolas Rabener	How expensive are ESG stocks?				
14	Jenn-Hui Tan & Ben Mishinsky	Putting sustainability to the test	Fidelity	Q1 2020-Q3 2020	Ikke sektorfokus	Taler for
15	Søren Hvidkjær	ESG Investing - a literature review				
16	Emma Avetisyan and Kai Hockerts	The Consolidation of the ESG Rating Industry				
17	Samuel Drempetic, Christian Klein, Bernhard Zwergel	The Influence on Firm size on ESG score				
18	Fabrizio Crespi and Milena Migliavacca	The Determinants of ESG rating in the financial industry				
19	Clifford Asness & Andrea Frazzini	PA the Devil in HML's				
20	Mario La Torre, Fabiomassimo Mango, Arturo Cafaro and Sabrina Leo	Does the ESG index affect stock returns				
21	Mario La Torre, Fabiomassimo Mango * , Arturo Cafaro and Sabrina Leo	Factor investing uses and misuses				
22	John West & Ari Polychronopoulos	Is ESG a factor?	Vigeo Eiris	2009-2020	Ikke sektorfokus	Taler imod
23	Lasse Heje Pedersen, Shaun Fitzgibbonsa and Lukasz Pomorskia	ESG-efficient Frontier	E: Trucost (Co2 emission), S: Non-sin stocks, G: Accruals (accounting income), ESG: MSCI	E: 2009-2019, S: 1963-2019, G: 1963-2019, ESG: 2007-2019	Ikke sektorfokus	Taler imod
24	Rob Amott, Campbell R. Harvey, Vitali Kalesnik & Juhani Linnainmaa	Alice's Adventures				
25	Florian Berg, Julian F. Koelbel, and Roberto Rigobon	Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings				
26	Travis Fairchild	ESG the right way - customization and not scale			Ikke sektorfokus	Taler for
27	Andreas Brøgger & Alexander Kronies	Skills and sentiment in sustainable investing	Thomson Reuters & CRSP	2002-2016		Performance for hhv. constrained og unconstrained investorer
28	Feifei Li & Ari Polychronopoulos	What a difference an ESG provider makes				
29	Nils Lodberg, Mads Stenbo Nielsen & Mikkel Zobbe	Bæredygtighed i kriseperioder	MSCI & Sustanalytics	2007-2019	Ikke sektorfokus	Taler for
30						
31	Elizabeth Demers, Julian Hendrikse, Philip Joos, Baruch Lev	ESG Didn't immunize stocks against the COVID-19 market crash	CRSP, Datastream and MSCI.	Covid & 08-krisen	Ikke sektorfokus	Taler imod
32	Gordon Clark, Andreas Feinr, Michael Viehs	From the stockholder to the stakeholder				
33	Mark Carney	A new horizon - arabesque				
34	Henrik Dahl & Søren Larsen	ESG: A new equity factor analysis	MSCI	2007-2013	Ikke sektorfokus	Taler for
35	Bradford Cornell & Aswath Damodaran	Valuing ESG- doing good or sounding good?				
36	Roy Henriksson, Joshua Livnat, Patrick Pfeifer & Margaret Stump	Integrating ESG in portfolio construction	Bloomberg	2008-2015	Ikke sektorfokus	Konkluderer ikke direkte på om ESG-strategi leder til højere alpha
37	Alexander Kempf & Peer Osthoff	The effect of socially responsible investing on financial performance	KLD Research & Analytics	1991-2004	Fokus på sektor	Taler for
38	Meir Statman & Denys Glushkov	The wages of social responsibility	KLD Research & Analytics	1991-2006	Ikke sektorfokus	Taler for
39	Benjamin R. Auer & Frank Schuhmacher	Do socially (I)responsible investments pay?	Sustainalytics	2004-2012	Fokus på sektor	Taler imod

Bilag 2 – CMA-koefficienter

Porteføljer	CMA
ESG(H)	0,039600
ESG(L)	-0,204790
ESG(GMB)	0,244070
E(H)	-0,170300
E(L)	0,172960
E(GMB)	-0,189990
S(H)	0,083690
S(L)	-0,153380
S(GMB)	0,237073
G(H)	0,123500
G(L)	-0,187178 *
G(GMB)	0,310673 **

Bilag 3 – Benchmark porteføljer

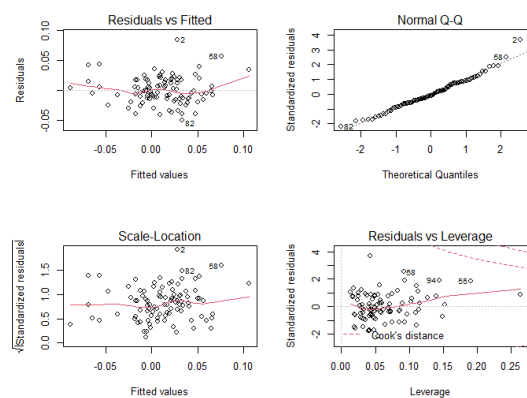
Sektor	Alpha	Standard afvigelse	Sharpe Ratio	Downward deviation	DD i % af total	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
Marked	0,0%	14,4%	93,1%	10,8%	75,0%	13,4%	124,2%
RE samlet	-0,9%	13,8%	89,1%	16,4%	90,7%	12,3%	75,1%
M samlet	-3,8%	19,3%	52,6%	16,3%	73,0%	10,1%	62,0%
HC samlet	4,3%	19,6%	87,1%	15,8%	75,1%	17,1%	107,9%
U samlet	8,6%	11,8%	141,0%	8,5%	69,5%	16,6%	195,7%
I samlet	-3,6%	17,5%	66,0%	16,0%	76,6%	11,6%	72,5%
IT samlet	1,9%	15,6%	105,3%	12,9%	67,3%	16,4%	127,3%
CD samlet	-1,9%	15,1%	87,4%	19,2%	83,6%	13,2%	68,8%
CS samlet	2,6%	12,2%	127,2%	8,4%	61,2%	15,5%	184,7%
EN samlet	-6,8%	23,3%	13,1%	23,9%	71,3%	3,0%	12,7%
C samlet	-1,5%	15,1%	84,9%	14,5%	73,7%	12,8%	88,4%
FI samlet	1,2%	14,1%	90,2%	14,7%	83,4%	12,7%	86,2%

Bilag 4 – Oversigt over aktier og sektor

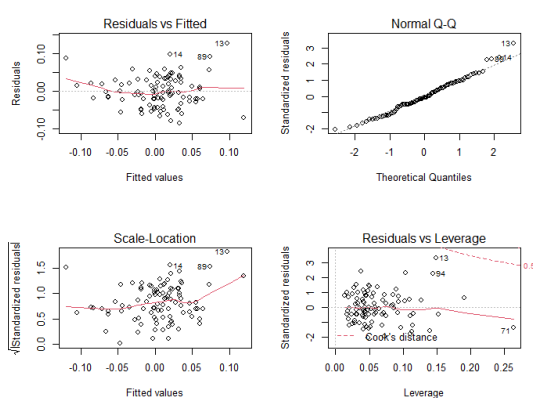
Her henvises til vedlagte excelark – ”bilag 4 - oversigt over aktier og sektor”.

Bilag 5 – ESG-sektorporteføljer – Test af modelantagelser

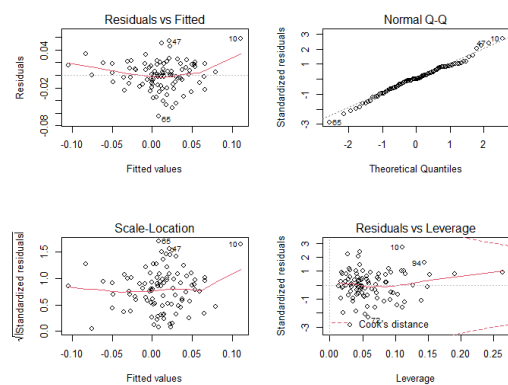
ESG(C) H



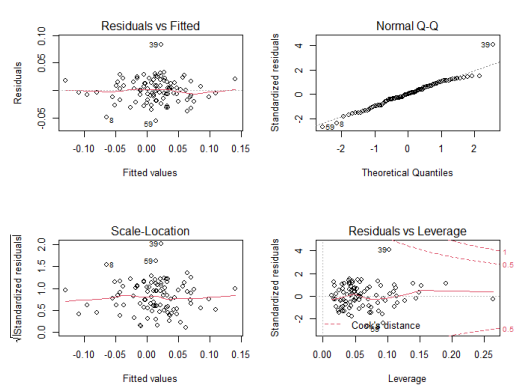
ESG(C) L



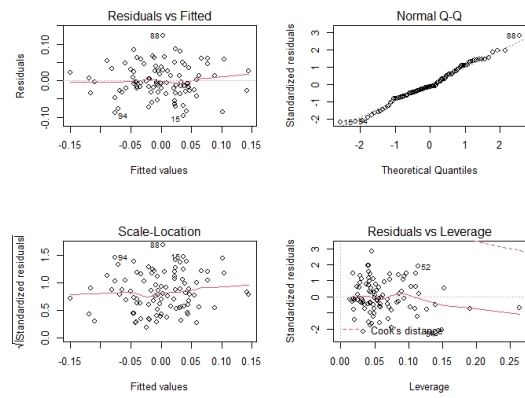
ESG(CD) H



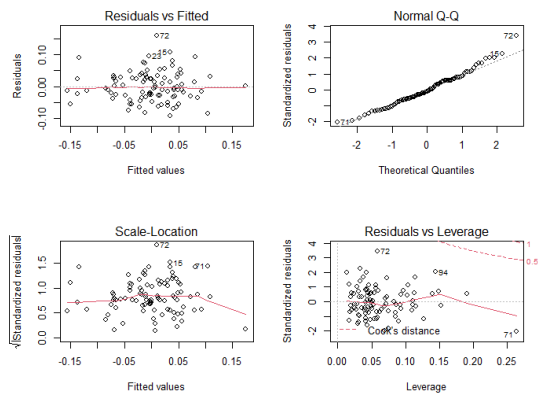
ESG(CD) L



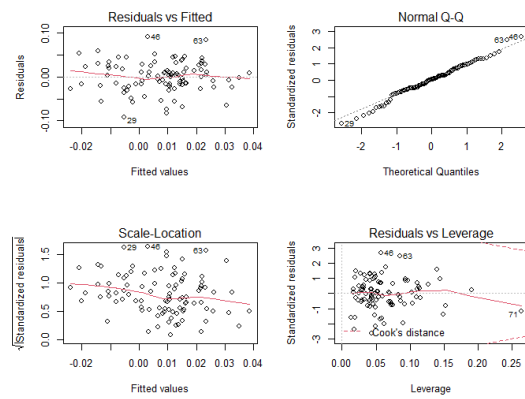
ESG(EN) H



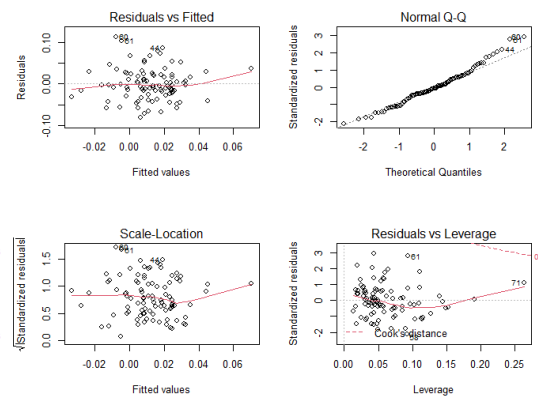
ESG(EN) L



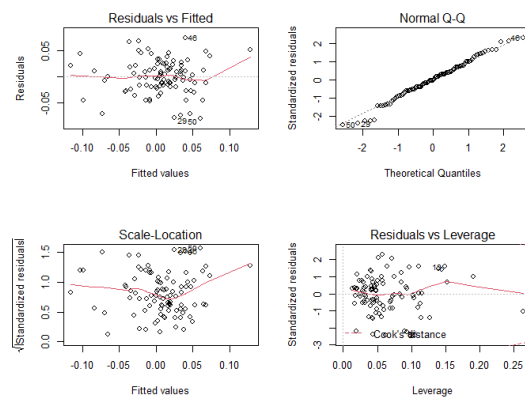
ESG(U) H



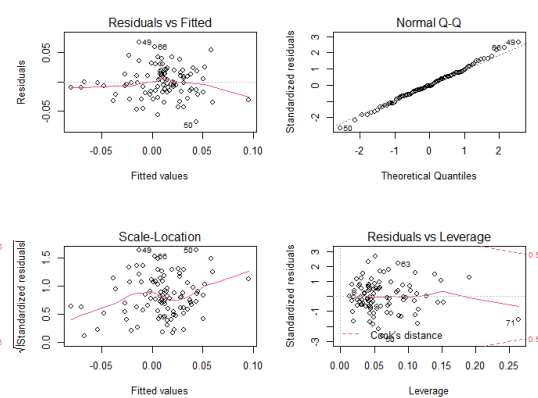
ESG(U) L



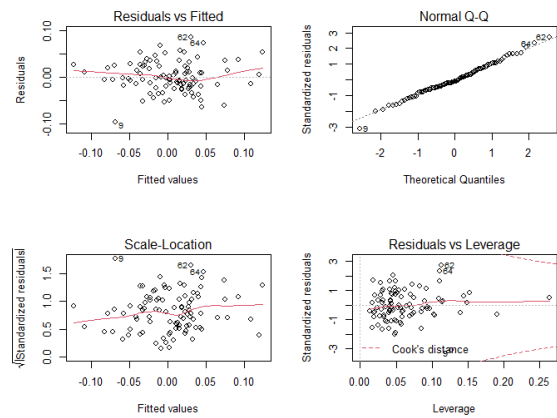
ESG(RE) H



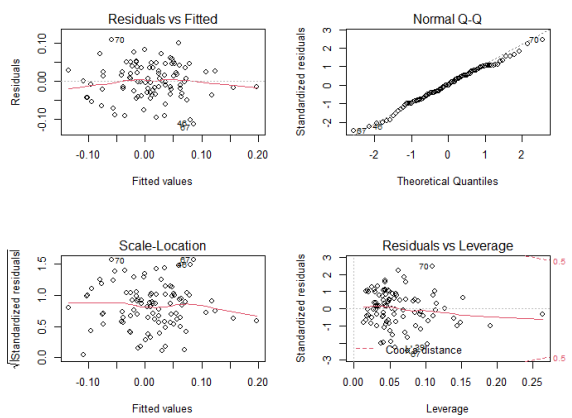
ESG(RE) L



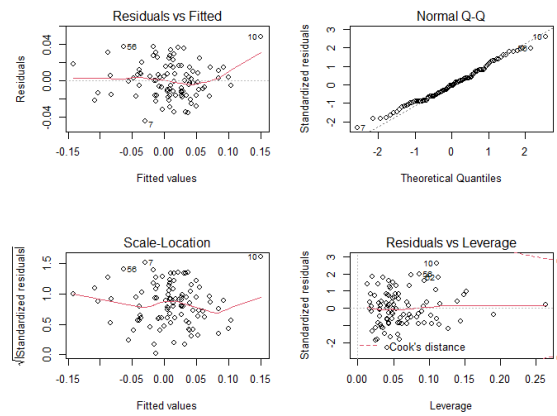
ESG(M) H



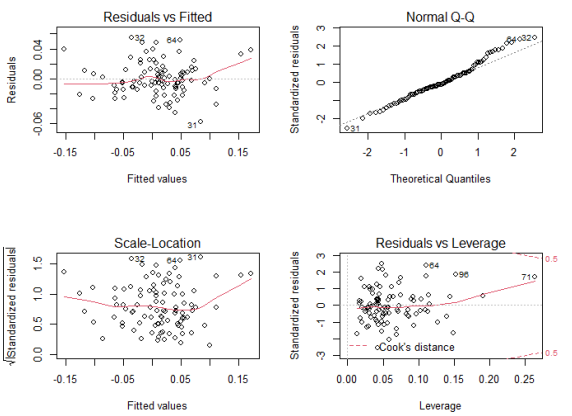
ESG(M) L



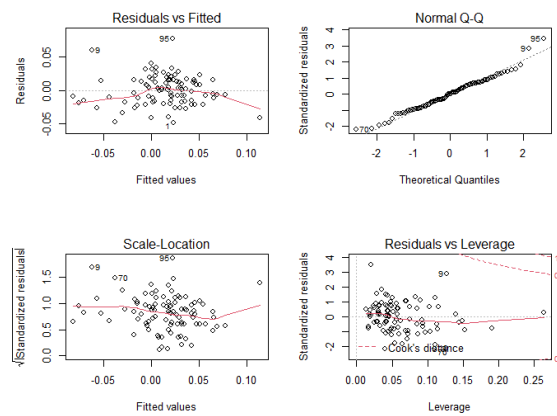
ESG(I) H



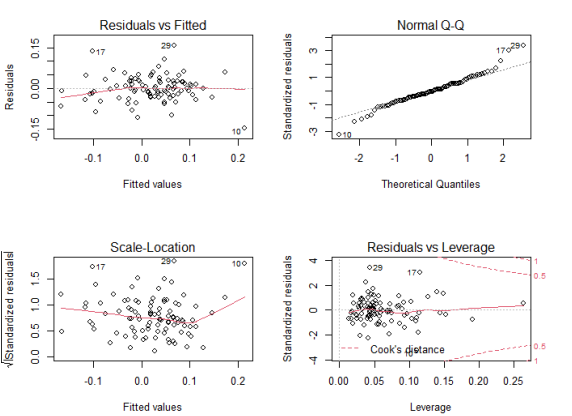
ESG(I) L



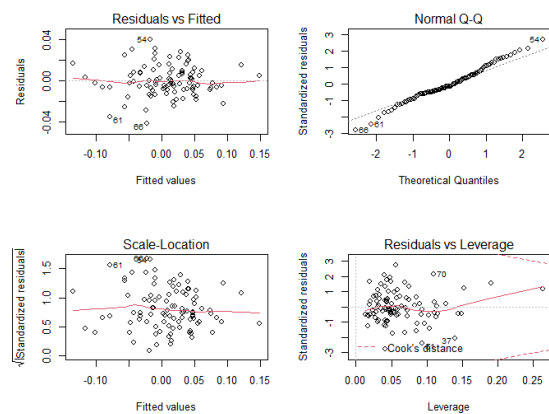
ESG(HC) H



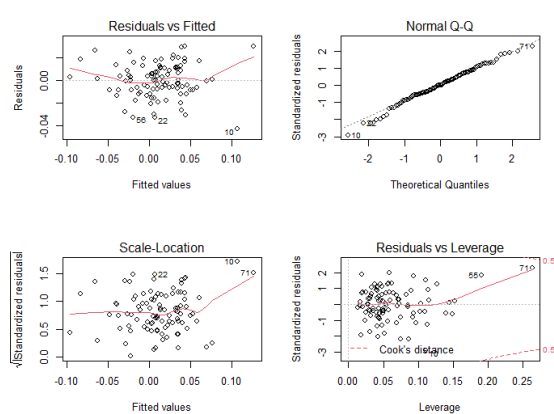
ESG(HC) L



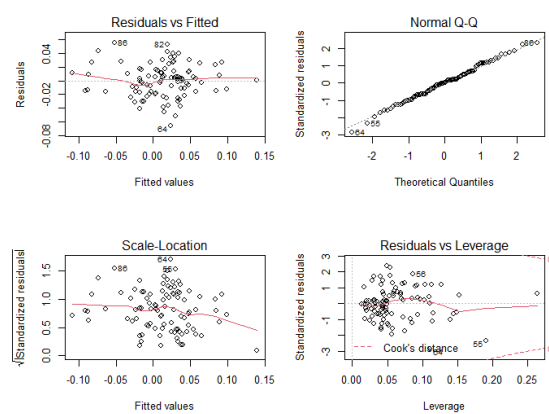
ESG(FI) H



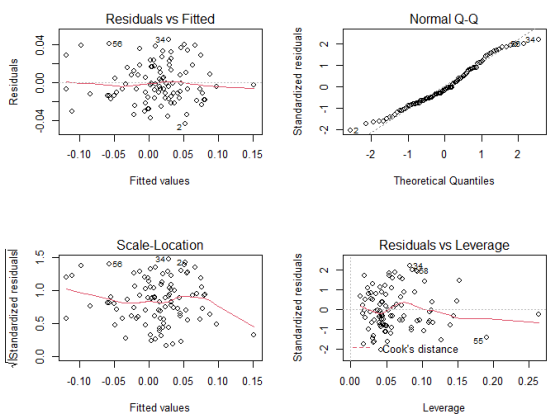
ESG(FI) L



ESG(IT) H

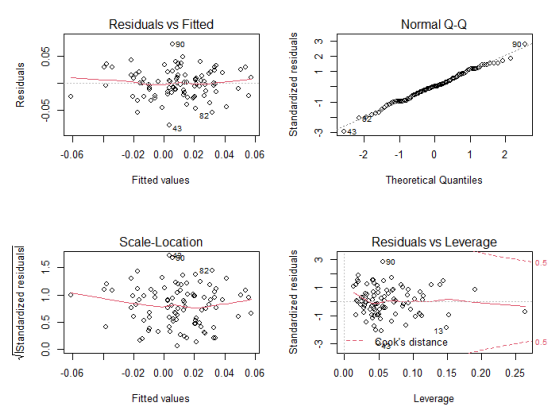


ESG(IT) L

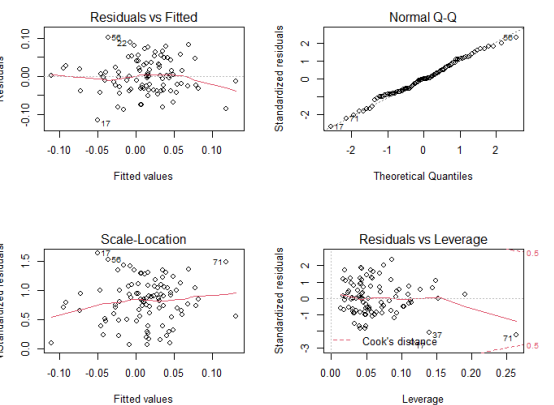


Bilag 6 – E-sektorporteføljer – Test af modelantagelser

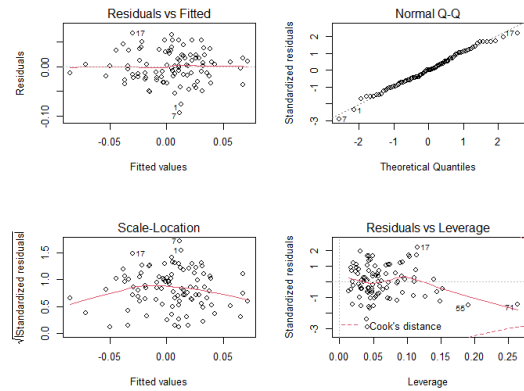
E(CS) H



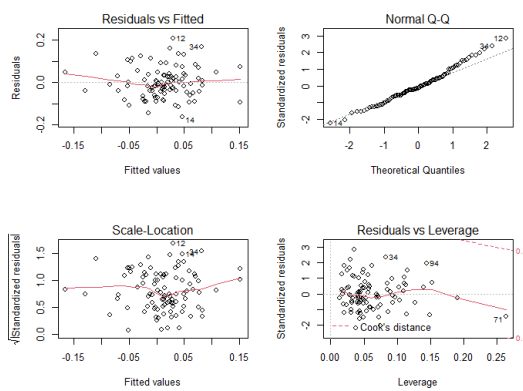
E(CS) L



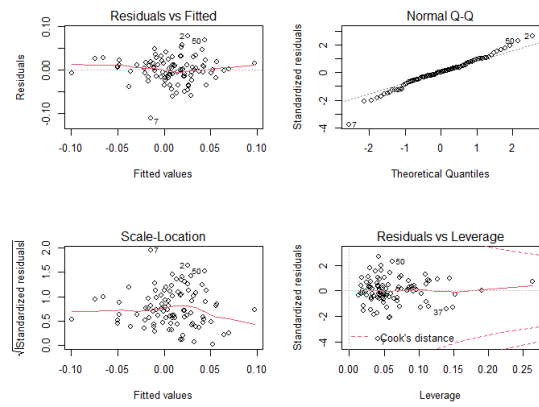
E(C) H



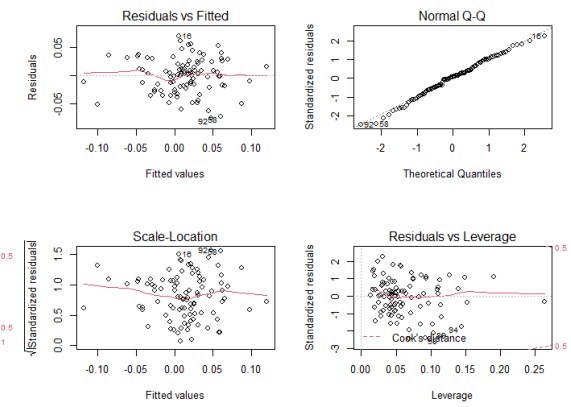
E(C) L



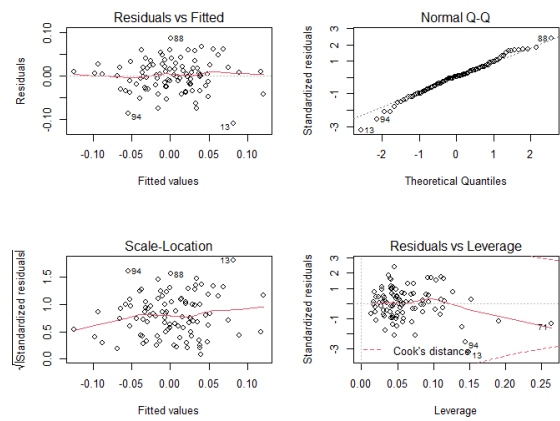
E(CD) H



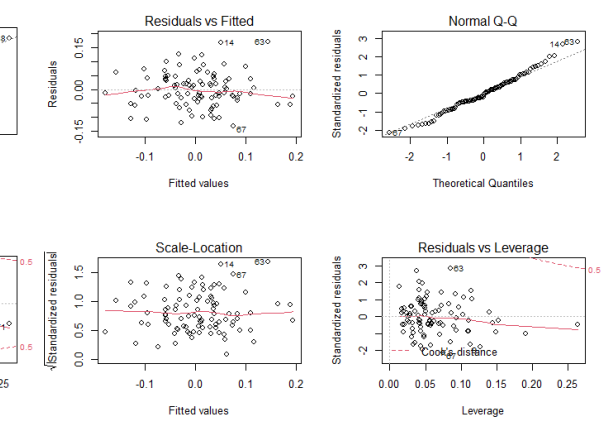
E(CD) L



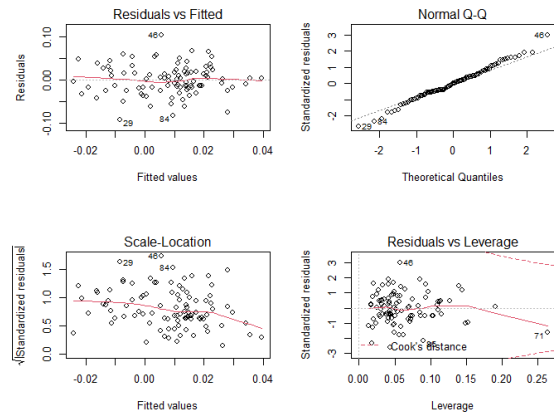
E(EN) H



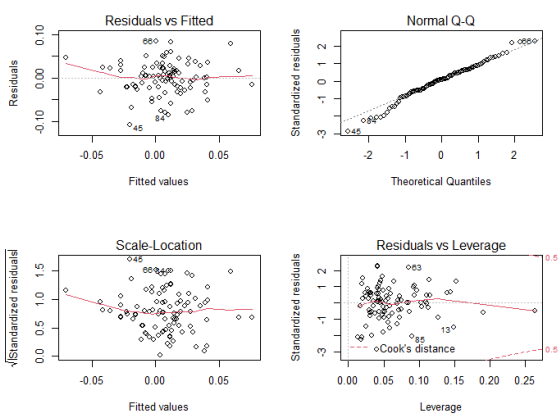
E(EN) L



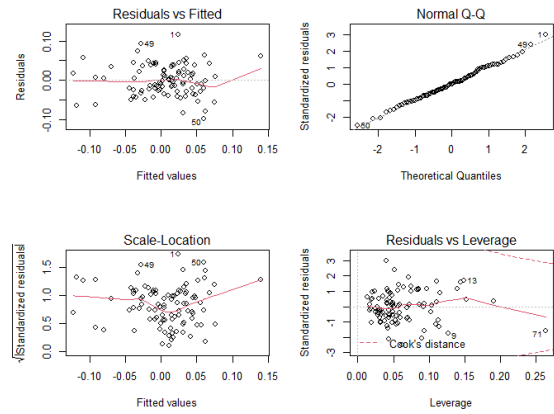
E(U) H



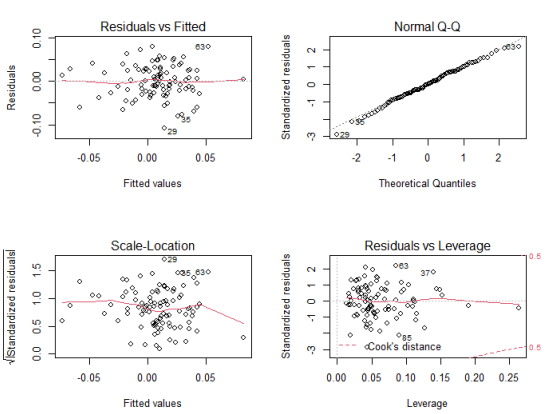
E(U) L



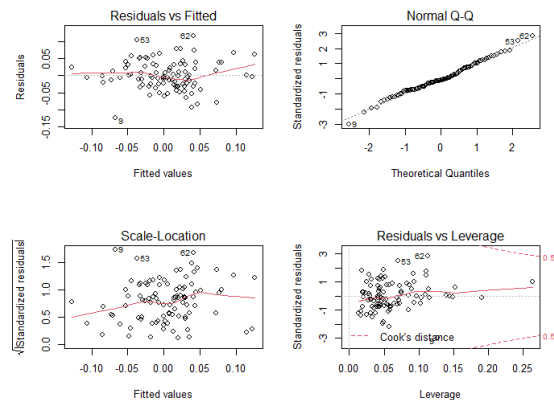
E(RE) H



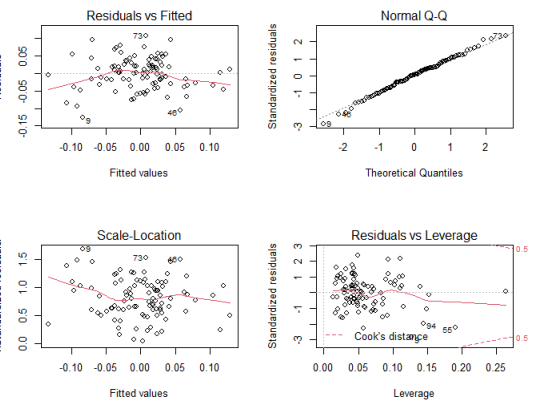
E(RE) L



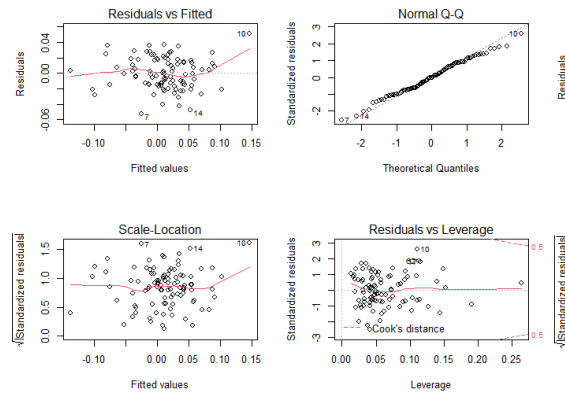
E(M) H



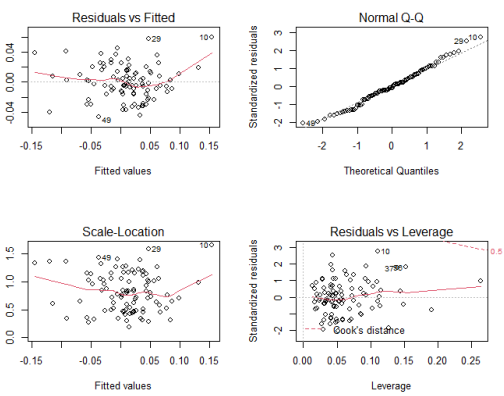
E(M) L



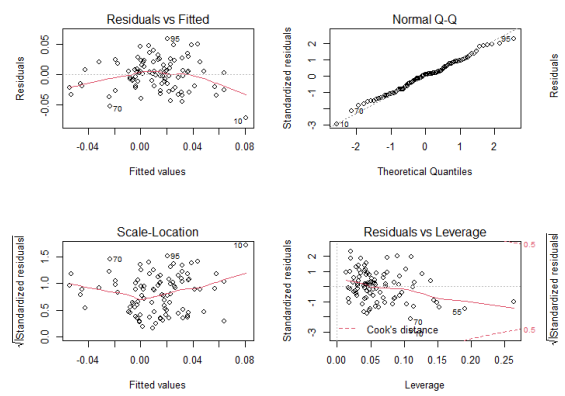
E(I) H



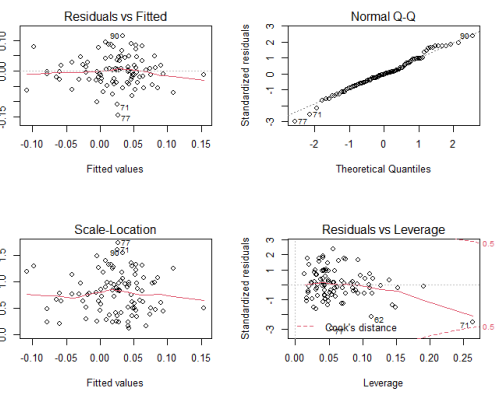
E(I) L



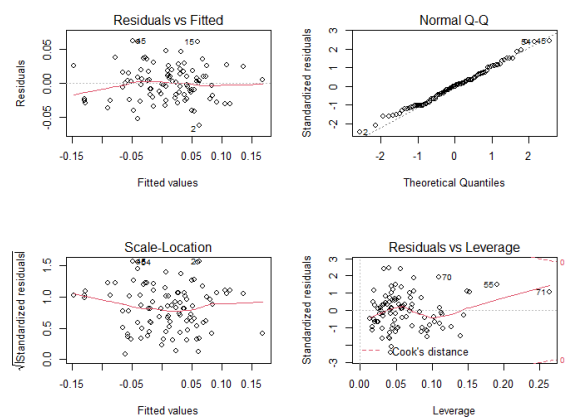
E(HC) H



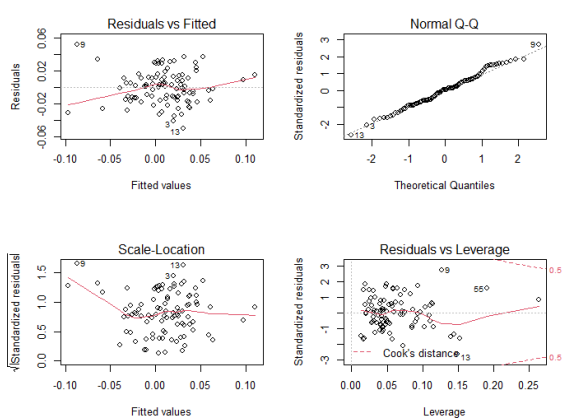
E(HC) L



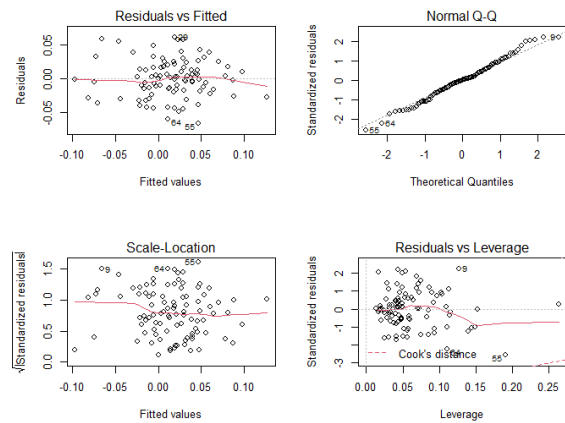
E(FI) H



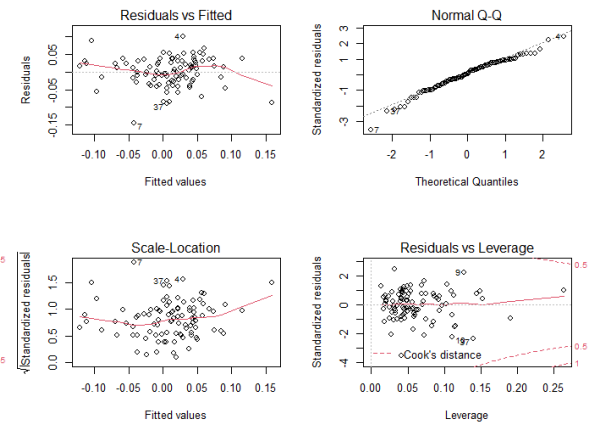
E(FI) L



E(IT) H

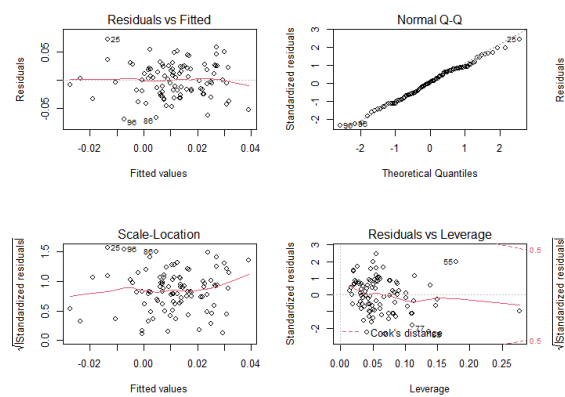


E(IT) L

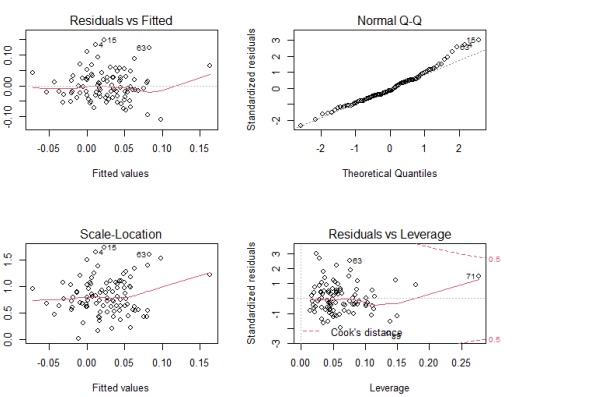


Bilag 7 – S-sektorporteføljer – Test af modelantagelser

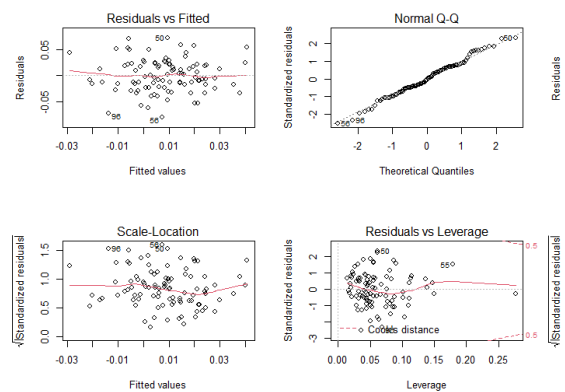
S(CS) L



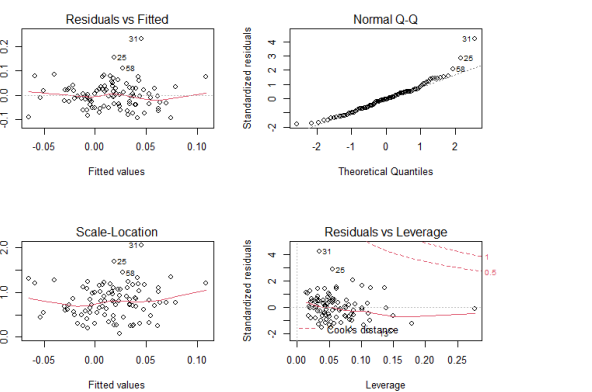
S(CS) L



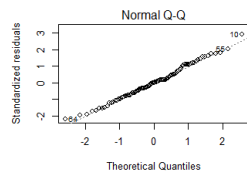
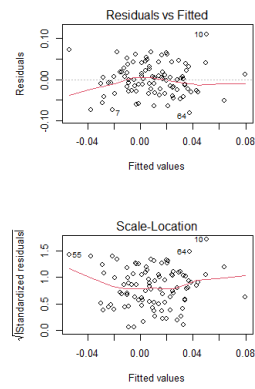
S(C) H



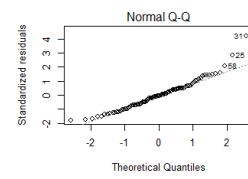
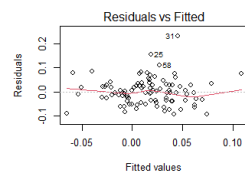
S(C) L



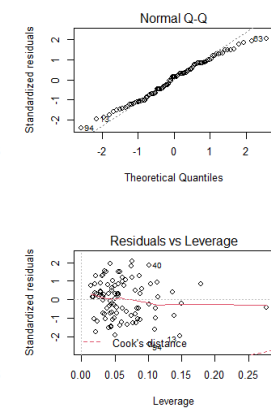
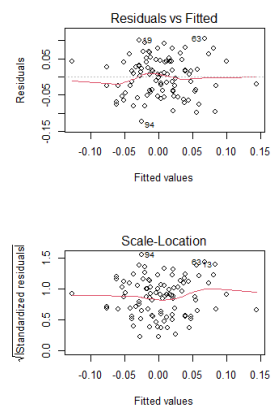
S(CD) H



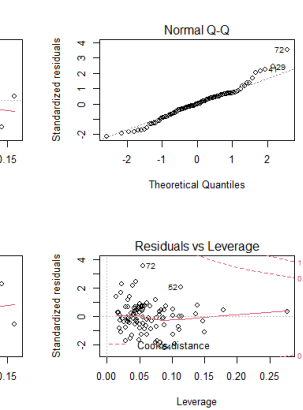
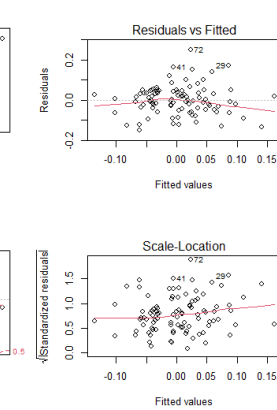
S(CD) L



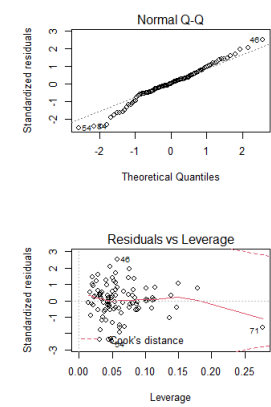
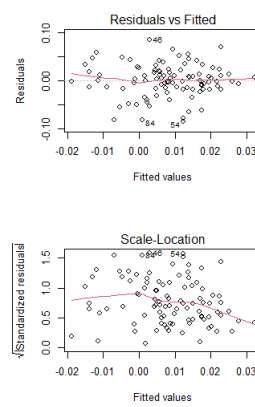
S(EN) H



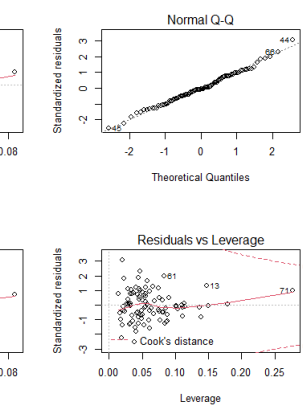
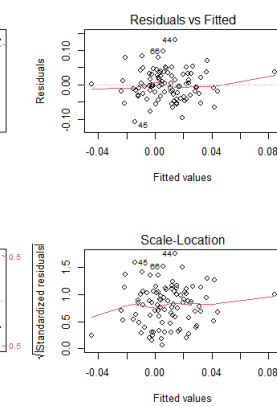
S(EN) L



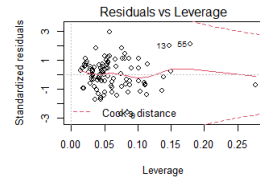
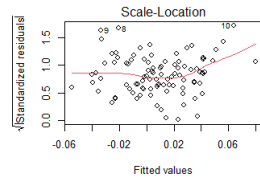
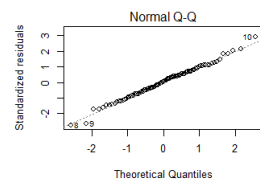
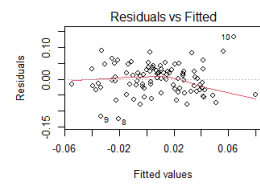
S(U) H



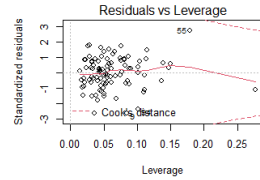
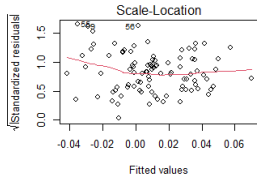
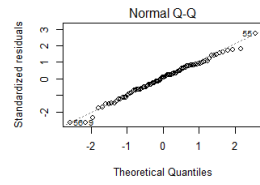
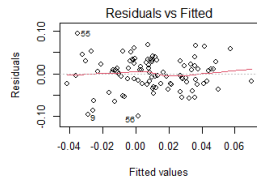
S(U) L



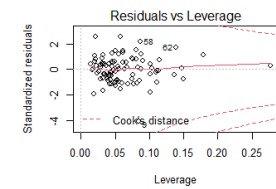
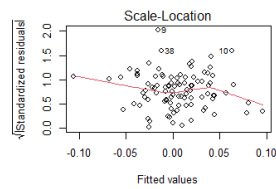
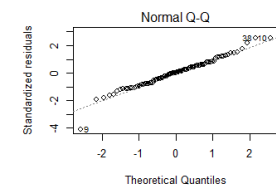
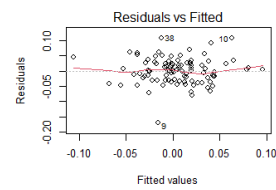
S(RE) H



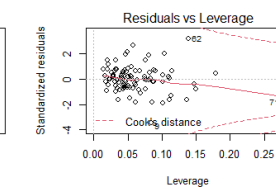
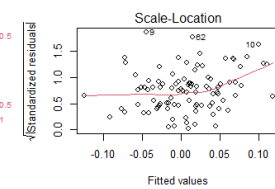
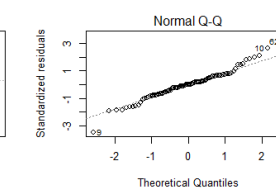
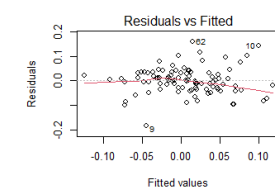
S(RE) L



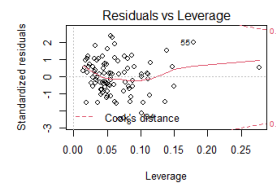
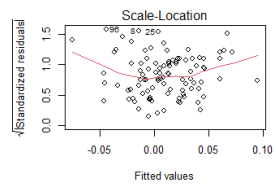
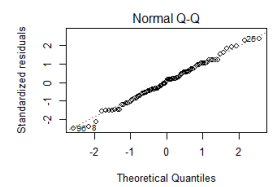
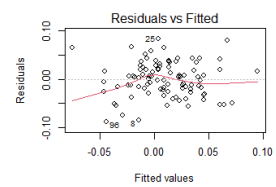
S(M) H



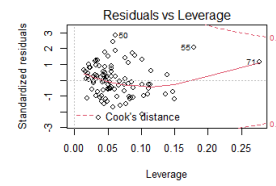
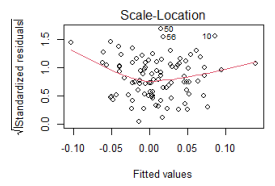
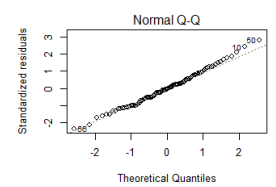
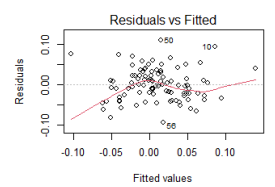
S(M) L



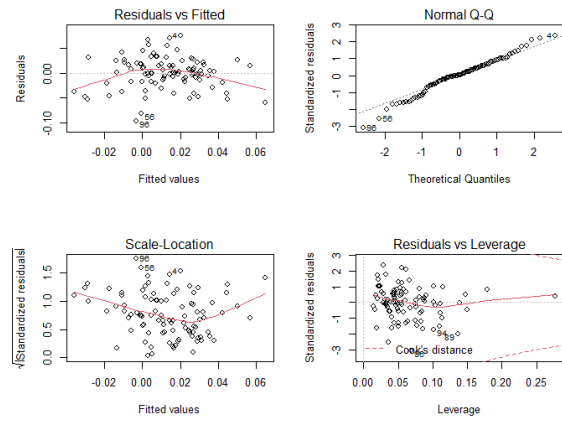
S(I) H



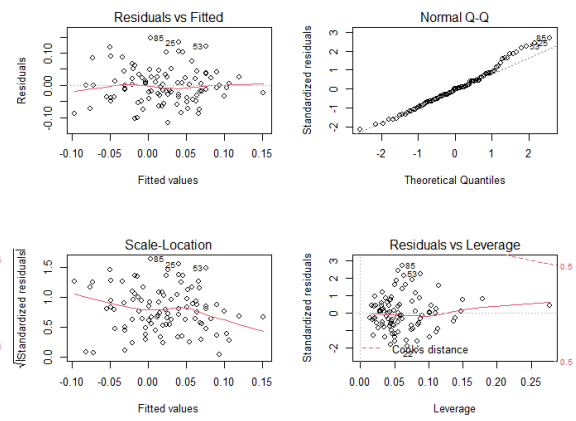
S(I) L



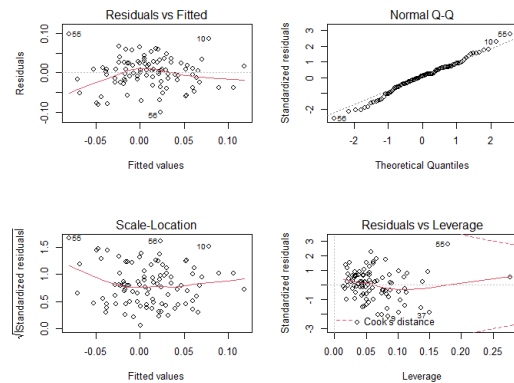
S(HC) H



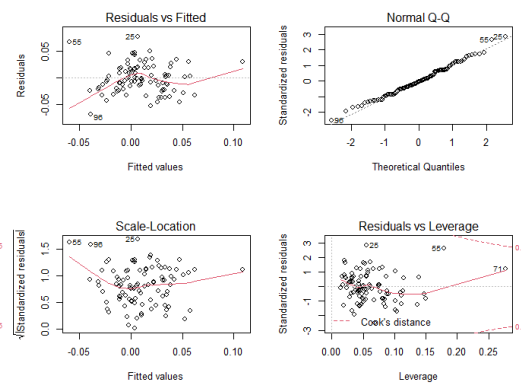
S(HC) L



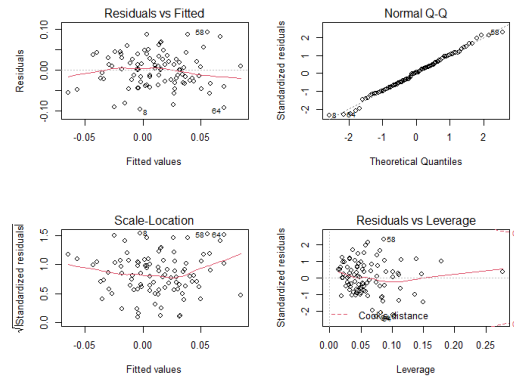
S(FI) H



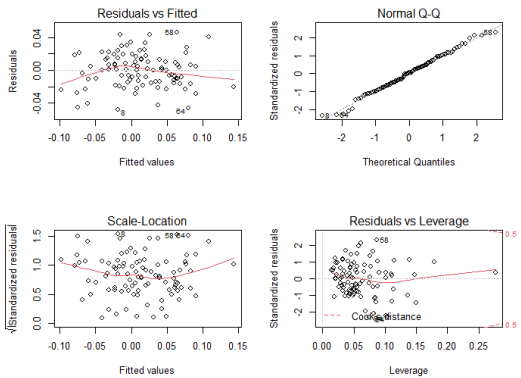
S(FI) L



S(IT) H

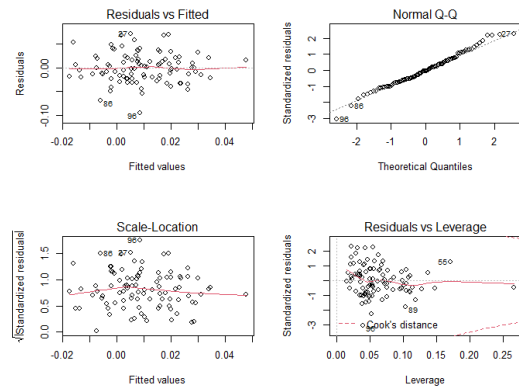


S(IT) L

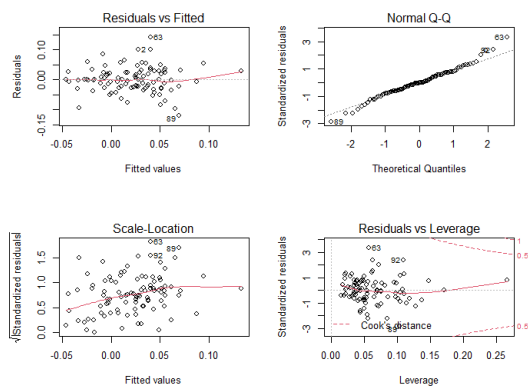


Bilag 8 – G-sektorporteføljer – Test af modelantagelser

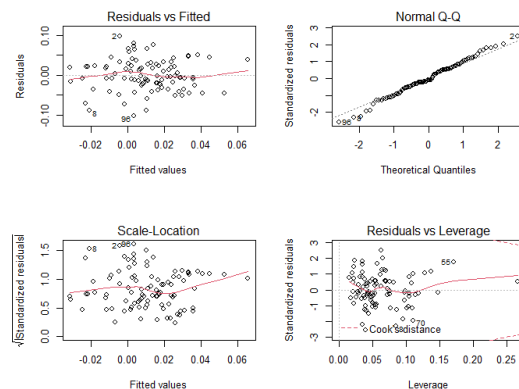
G(CS) H



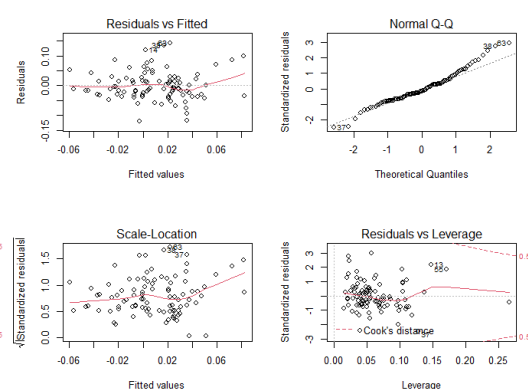
G(CS) L



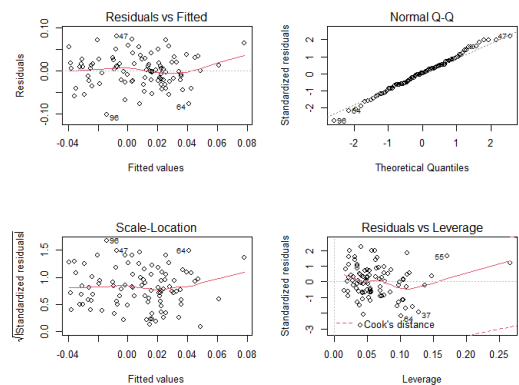
G(C) H



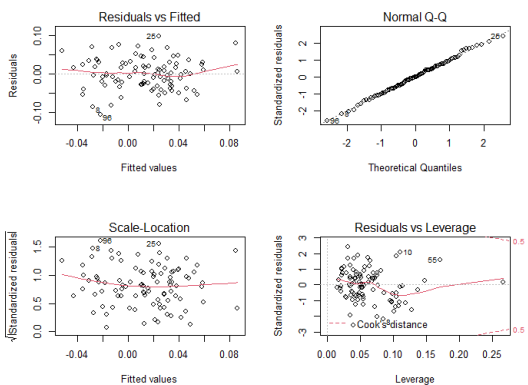
G(C) L



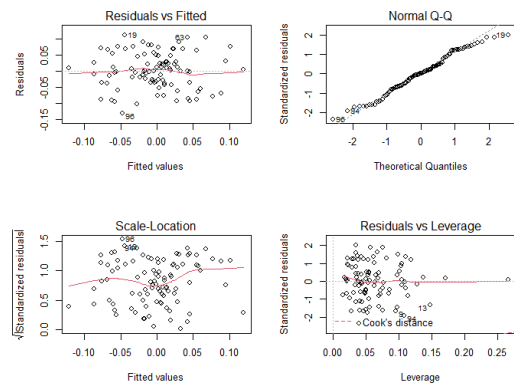
G(CD) H



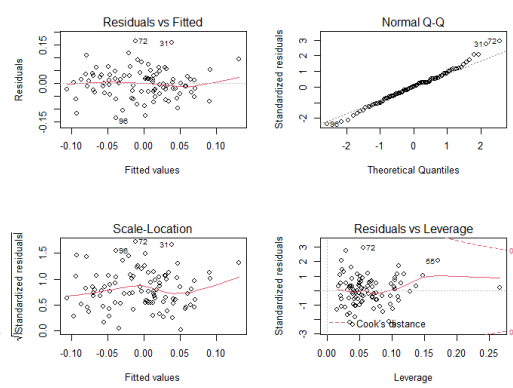
G(CD) L



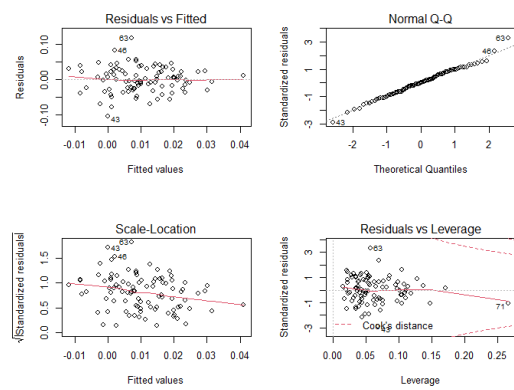
G(EN) H



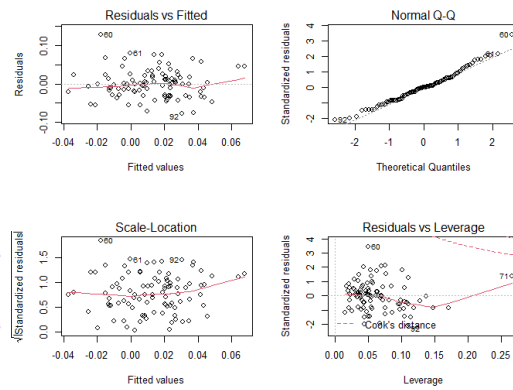
G(EN) L



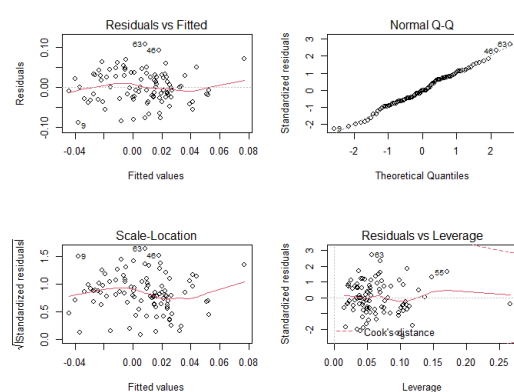
G(U) H



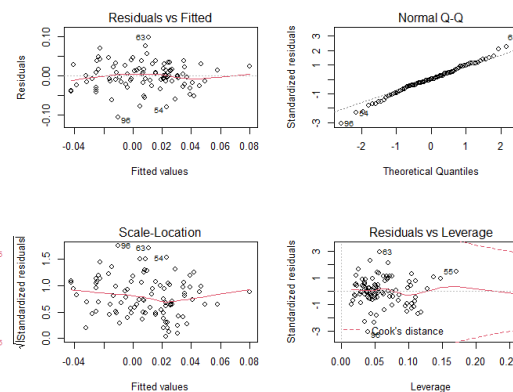
G(U) L



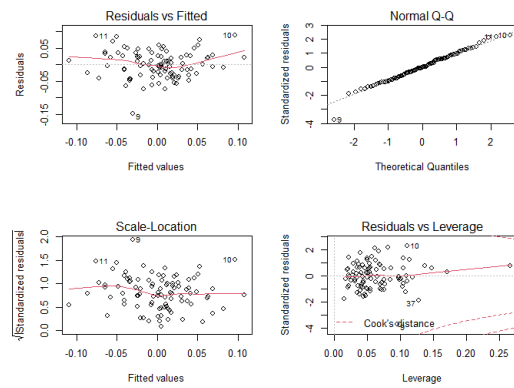
G(RE) H



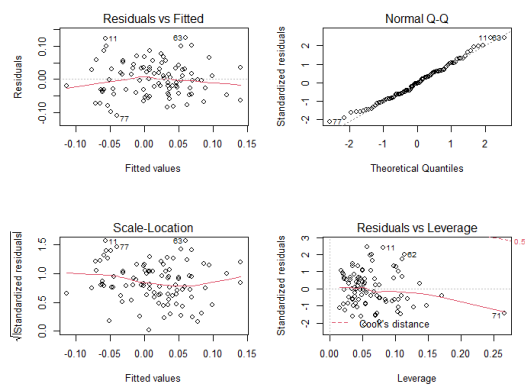
G(RE) L



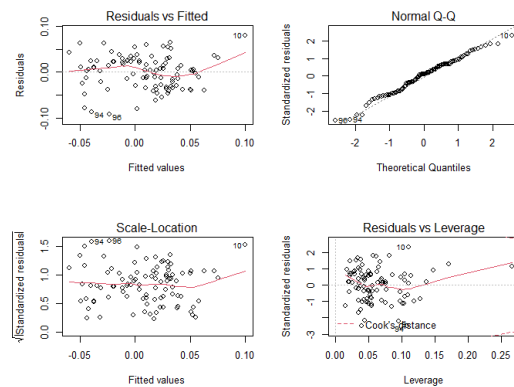
G(M) H



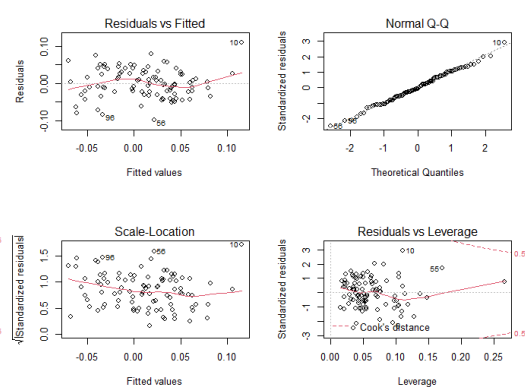
G(M) L



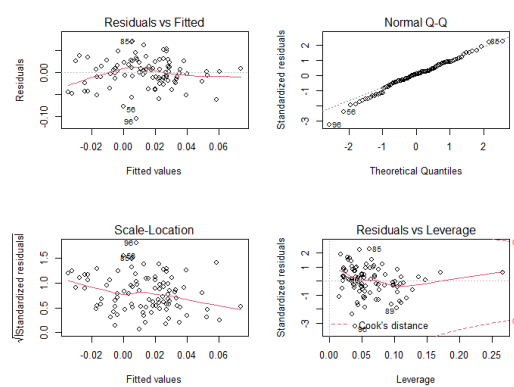
G(I) H



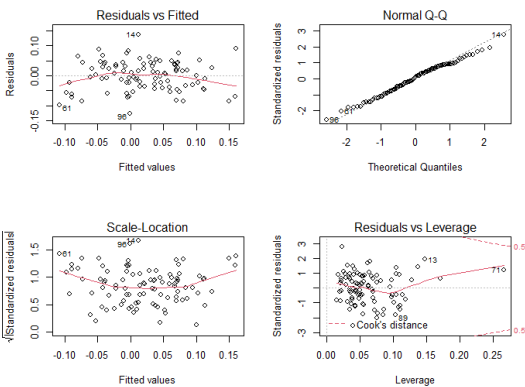
G(I) L



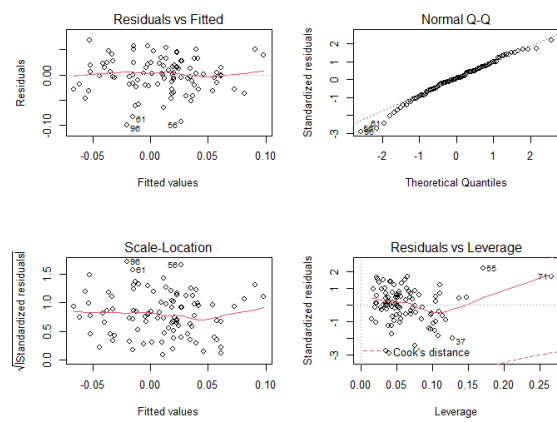
G(HC) H



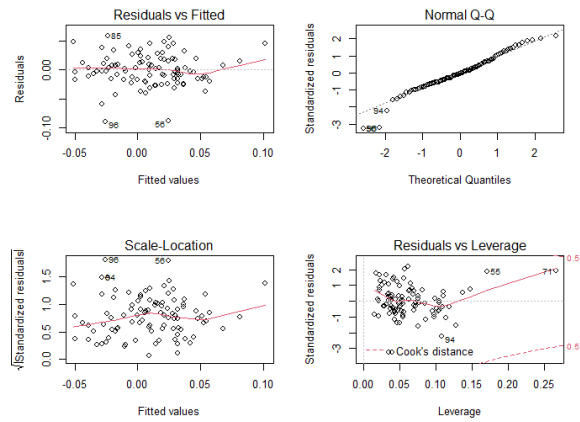
G(HC) L



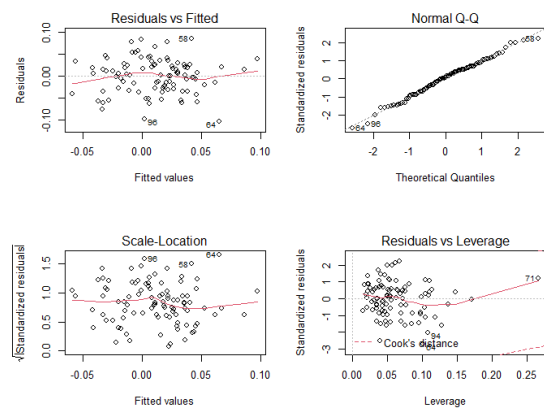
G(FI) H



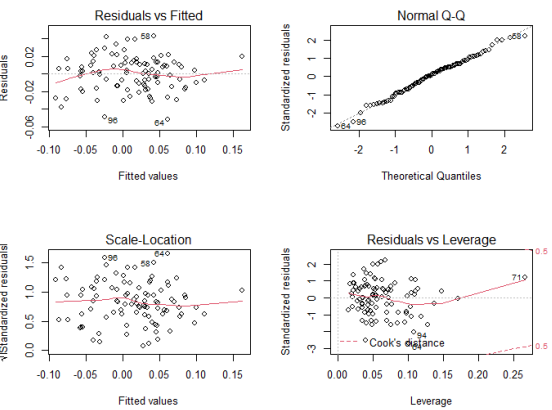
G(FI) L



G(IT) H

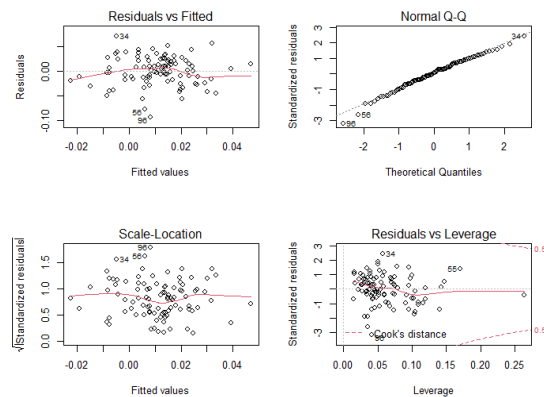


G(IT) L

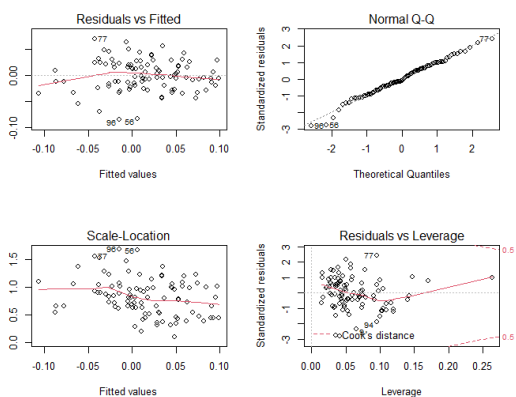


Bilag 9 – Optimerede porteføljer – Test af modelantagelser

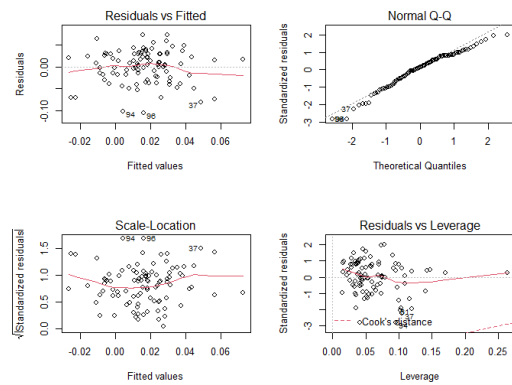
ESG(H) Optimeret



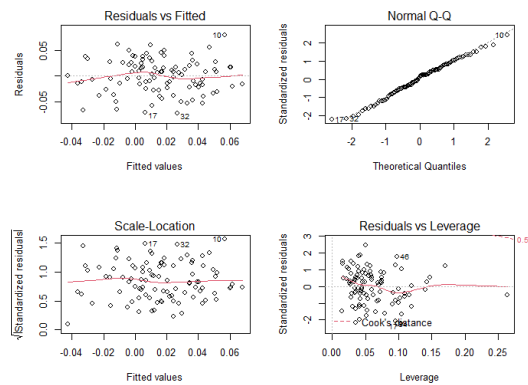
ESG(L) Optimeret



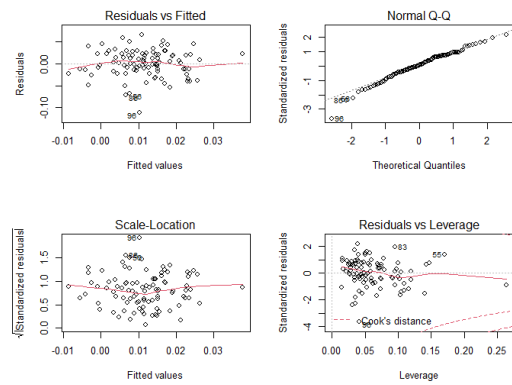
E(H) Optimeret



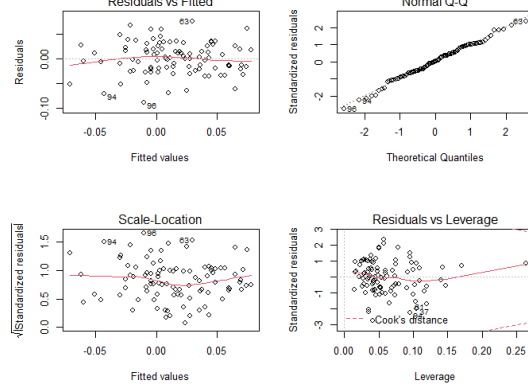
E(L) Optimeret



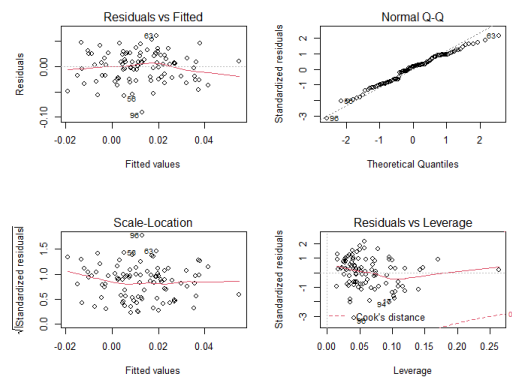
S(H) Optimeret



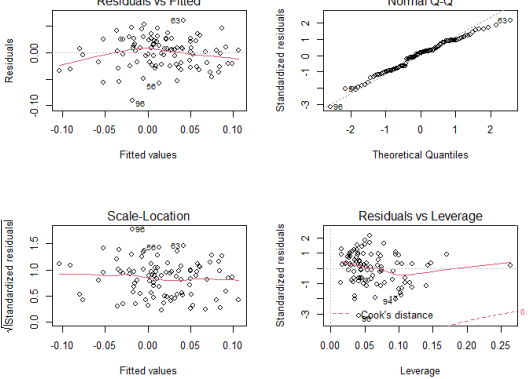
S(L) Optimeret



G(H) Optimeret

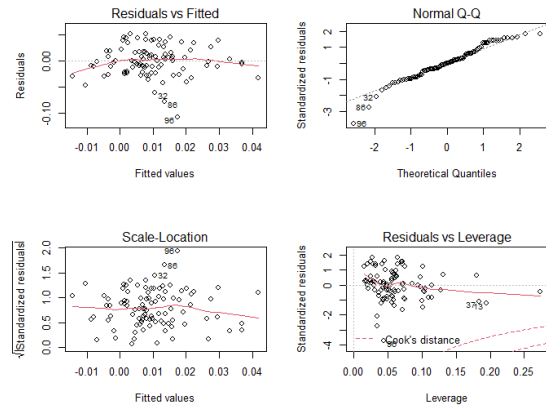


G(L) Optimeret

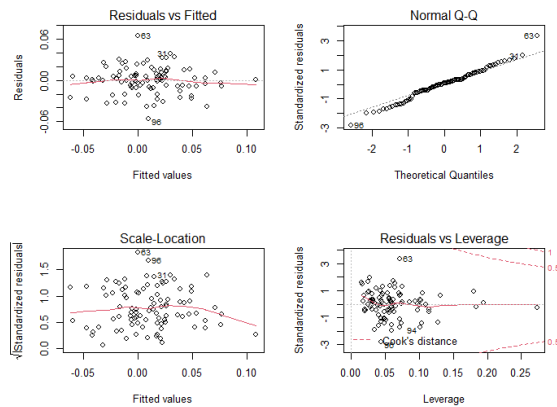


Bilag 10 – Thomson Reuters – Test af modelantagelser

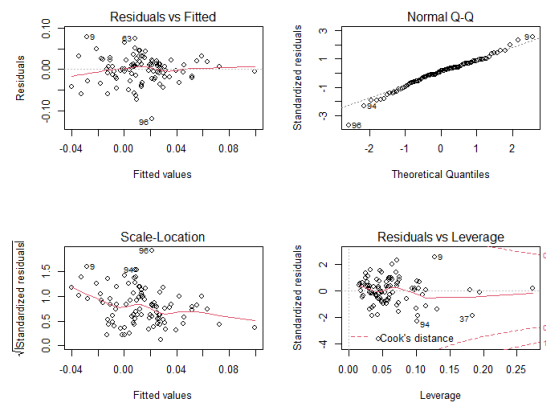
ESG(H) Thomson Reuters



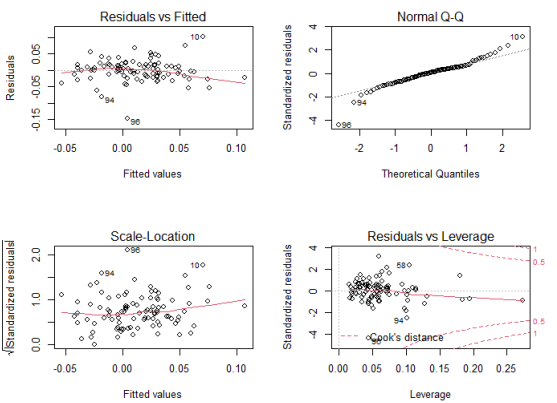
ESG(L) Thomson Reuters



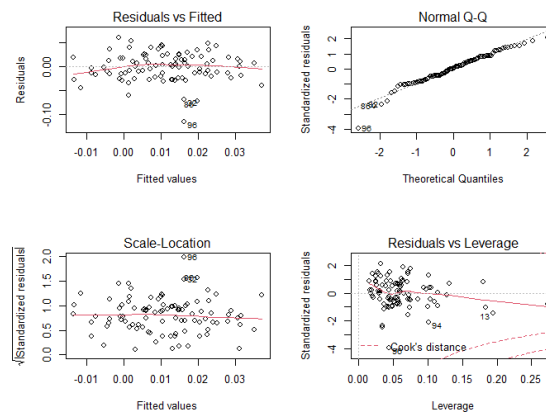
E(H) Thomson Reuters



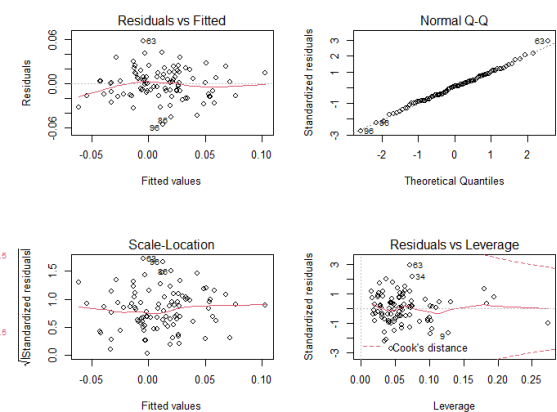
E(L) Thomson Reuters



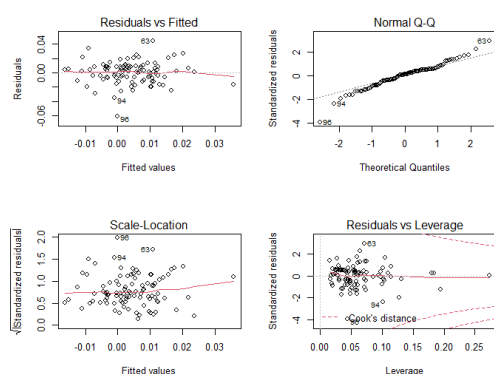
S(H) Thomson Reuters



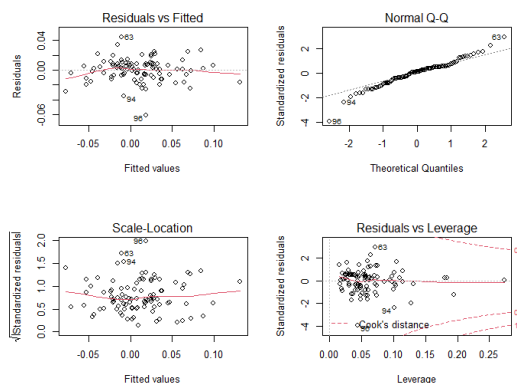
S(L) Thomson Reuters



G(H) Thomson Reuter



G(L) Thomson Reuter



Bilag 11 – Out-of-sample test – Thomson Reuters porteføljer

Out-of-sample 2019

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	2,9%	0,6719 **	-0,6842 .	-0,0430	-0,0095	-0,7728	88,5%	9,0%	269,5%	24,3%	n/a
ESG (L)	2,5%	0,5602 **	0,0469	0,2212	0,0832	0,0016	92,7%	10,1%	163,1%	16,4%	386,6%
E (H)	-0,2%	1,1529 **	-0,6009	-0,0346	0,1980	-0,3535	89,8%	14,6%	251,5%	36,8%	386,3%
E (L)	5,7%	0,6029 .	0,4323	-0,3584	-0,4872	0,7995	94,9%	19,6%	151,7%	29,7%	208,2%
S (H)	0,2%	0,6818 .	-0,6603	-0,4369	-0,1827	-1,4236 .	86,2%	12,8%	178,7%	22,8%	351,9%
S (L)	-3,4%	0,4471 **	0,0061	0,0058	0,0872	0,0888	93,1%	6,7%	134,8%	9,1%	203,1%
G (H)	-2,3%	0,9608 *	-0,2447	0,0991	0,1801	-0,2528	87,7%	13,9%	177,9%	24,7%	357,8%
G (L)	-7,3%	0,3993 **	0,1453	-0,0314	0,1357	0,5518 .	89,8%	6,0%	77,8%	4,7%	119,0%

Out-of-sample 2020

ESG (H)	-5,6%	0,6495 **	-0,5625	-0,1650	0,0939	-0,0811	83,0%	17,7%	79,4%	14,1%	207,9%
ESG (L)	-11,0%	0,2627 *	0,4479	-0,1303	0,0477	0,0571	86,2%	14,5%	16,3%	2,4%	27,1%
E (H)	-7,5%	0,8400 **	-0,7219	-0,2241	-0,1738	-0,0356	93,9%	25,4%	65,4%	16,6%	147,9%
E (L)	-8,4%	1,0840 **	1,8280 **	-0,5649	1,0430 **	-0,0860 .	96,9%	44,2%	111,7%	49,4%	112,3%
S (H)	-8,1%	0,6443 **	-0,2321	-0,4256	0,0376	-0,0881	90,2%	18,3%	130,7%	23,9%	364,9%
S (L)	8,1%	0,3496 **	-0,2576 .	-0,0512	-0,1797 *	-0,2836 *	98,4%	12,4%	153,8%	19,1%	205,9%
G (H)	0,3%	0,6689 **	-0,2141	0,2026	0,4221	-0,3480	86,2%	20,3%	49,9%	10,1%	85,4%
G (L)	-1,9%	0,3347 **	-0,1423	-0,1156	-0,0561	-0,3127 *	95,8%	10,6%	105,4%	11,2%	142,8%

Out-of-sample 2019-2020

Porteføljer	Alpha	Markedet	HML	SMB	MoM	RMW	R ²	Standard-afvigelse	Sharpe Ratio	Geometrisk afkast	Sortino Ratio
ESG (H)	-1,4%	0,6601 **	-0,7021 **	-0,1165	0,0094	-0,1935	82,7%	13,8%	138,1%	19,1%	308,0%
ESG (L)	3,9%	0,2612 **	0,0262	0,0780	-0,1786	0,0471	84,1%	12,3%	74,3%	9,2%	122,8%
E (H)	-1,8%	0,8737 **	-0,7631 **	-0,1874	-0,1419	-0,1324	91,5%	20,4%	129,0%	26,3%	256,2%
E (L)	6,7%	0,9787 **	0,8739 *	-0,2282	0,2665	1,2006 *	93,3%	33,6%	116,6%	39,2%	123,0%
S (H)	-5,6%	0,6946 **	-0,4044	-0,4316 **	-0,0266	-0,3371	85,7%	15,4%	151,4%	23,3%	379,2%
S (L)	1,7%	0,3379 **	-0,0548	-0,1208 *	-0,0942 .	-0,2069 .	94,9%	9,9%	141,7%	14,0%	206,7%
G (H)	2,6%	0,6858 **	-0,5028	0,1571	0,0813	-0,3708	80,9%	17,1%	100,5%	17,2%	147,1%
G (L)	-2,4%	0,3010 **	-0,0707	-0,0980	-0,0570	-0,1496	89,9%	8,5%	92,9%	7,9%	132,9%

Bilag 12 – Afhandlingens udregninger

Her henvises til vedlagte excelark – ”*bilag 12 – Afhandlingens udregninger*”.

Bilag 13 – Porteføljedannelser

Her henvises til vedlagte zip fil, der indeholder porteføljedannelser for samtlige porteføljer – ”*bilag 13 – Porteføljedannelser*”.