



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2019 30 stp

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Handelshøyskolen

Er avkastningen på et utvalg ETF- strategier i det amerikanske markedet assosiert med endringer i VIX?

Is return on selected ETF strategies in the US
market associated with changes in the VIX?

Ståle Corneliussen og Fredrik Hollekim Eriksen

Master i økonomi og administrasjon
Handelshøyskolen

Forord

Denne masteroppgaven symboliserer avslutningen for vårt masterstudie innen økonomi og administrasjon, med hovedprofil finans, ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Arbeidet med masteroppgaven har vært en kontinuerlig modnings- og læreprosess, fra første idédugnad og frem til ferdig produkt. Vi ønsker å takke vår veileder, Glenn Roger Kristiansen, som med sin kunnskap og pedagogikk har gitt oss trygghet og gode råd i prosessen.

Vi ønsker også å takke flere investorer som har kommet med sine synspunkter relatert til spørsmål i masteroppgaven, deriblant Rune Madsen og Nils Petter Hollekim. Noen investorer har hatt et ønske om å være anonyme, men de er ikke glemt.

Til slutt vil vi rette en takk til de som har stilt opp for korrekturlesing av oppgaven.

Sammendrag

Formålet med dette studiet er å undersøke hvorvidt VIX er assosiert med avkastningen på ulike ETF-strategier i det amerikanske markedet. Ved bruk av månedlige observasjoner for perioden januar 2008 til og med januar 2019, og et utvalg kontrollvariabler, både makroøkonomiske- og sentiment variabler, undersøker vi om påvirkningskraften fra VIX varierer for ETF-strategiene; aktiv, momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor. Ved å analysere hver strategi gjennom en samlet test for laggede verdier (1 til 3 måneder) av VIX, undersøker vi også om VIX kan ha en forklarende kraft på avkastning frem i tid.

Studiet starter med en generell innledning, før vi går nærmere inn på teori, litteratur og tidligere forskning som er gjort på både ETF-er, kontrollvariabler, aksjer og fond. Da litteraturen omkring ETF-er, og hvordan VIX influerer på utvalgte investeringsstrategier, er meget begrenset, har vi her fokusert på tilgjengelig litteratur omkring tradisjonelle fond og aksjeavkastning. Videre ser vi på metoden vi har benyttet i form av panel-data og fixed-effects-modellen, før vi presenterer analyseresultatene og diskuterer våre funn opp mot tidligere presentert teori.

Resultatene fra analysen viser at VIX har en signifikant samtidig negativ assosiasjon med samtlige ETF-strategier vi undersøker. Denne sammenhengen er imidlertid svakest for den aktive strategien. Analysen viser også at strategiene aktiv og utbytte skiller seg ut, ved at de påvirkes i mindre grad av positive endringer i VIX, enn de øvrige strategiene. For den aktive strategien tror vi dette kan skyldes strategiens aktive handlingsmønster og det menneskelige aspektet som gjør at investorer kan ta høyde for endringer i VIX. For utbytte-strategien finner vi at denne årsakssammenhengen kan være mer sammensatt, men at det psykiske aspektet ved utbytte-utbetaling gjør utbytteaksjer til et sikrere alternativ for investorer, også i svakere økonomiske tider.

Gjennom en samlet test for laggede verdier (1 til 3 måneder) av VIX, finner vi også at disse er signifikante for alle strategier. Tidligere studier med laggede verdier av VIX, har gitt varierende funn. Våre resultater tyder derimot på at indeksen har en forklarende kraft på avkastning frem i tid.

Avslutningsvis finner vi, gjennom en backtesting for laggede verdier av VIX, at man under urolige markedsforhold, og ved bruk av enkle handelsstrategier, kan oppnå en

høyere avkastning enn om man investerer passivt i en ETF-strategi, og at VIX har en større negativ assosiasjon med ETF-avkastninger i urolige tider.

Basert på vår problemstilling; "*Er avkastningen på et utvalg ETF-strategier i det amerikanske markedet assosiert med endringer i VIX?*", med tilhørende avgrensninger, så kan vi konkludere med at VIX er assosiert med avkastningen for ETF-strategiene; aktiv, momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor.

Abstract

The purpose of this study is to investigate whether the VIX has a significant influence on various ETF strategies in the US Market. By using monthly observations for the period January 2008 through January 2019, and a selection of control variables, both macroeconomic and sentiment variables, we examine whether the impact force from the VIX varies for the ETF strategies; Active, Momentum, Dividend, Equal Weighted, Growth, Value and Multifactor. By analysing each strategy against lagged values of the VIX (1 to 3 months) we also investigate whether the VIX index can provide a prediction of future returns.

The study starts with a general introduction, before we take a closer look at theory, literature and previous research done on both ETFs, control variables, stocks and funds. As the literature on ETFs and how the VIX affects selected investment strategies is very limited, we have chosen to focus on available literature on mutual funds and equity returns. Furthermore, we explain the methods for panel-data and the Fixed Effect model, before presenting the results from the analysis and then discuss our findings against previously presented theory.

The results show, with significant values, that the VIX is simultaneous and negatively associated with all of the ETF strategies we investigate. However, this connection is weakest for the active strategy. The analysis also shows that the strategies active and dividend are less affected by positive changes in VIX than the other strategies. For the active strategy, we believe this may be due to the strategy's active trading pattern and the human aspects that allows investors to take into account changes in the VIX. For the dividend strategy, we find that this causal relationship can be more complex, but that the psychological aspect and dividend pay-out makes dividend shares a safer alternative for investors, even during times of turmoil.

Based on an overall test for lagged values (1 to 3 months) of the VIX, we also find that these are significant for all strategies. Previous studies with lagged values of the VIX have given varying results. Our results indicate that the VIX has a predicative power on future returns.

At the end, through a backtesting with lagged values of the VIX, we find that during times of turmoil and with the use of simple trading strategies, one can achieve a higher return based on the VIX, rather than investing passively in a single ETF strategy.

Based on our problem to be addressed; "Is return on selected ETF strategies in the US market associated with changes in the VIX", with associated delimitations, we can conclude that the VIX is associated with returns for the ETF strategies; Active, Momentum, Dividend, Equal Weighted, Growth, Value and Multifactor.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	1
Sammendrag.....	2
Abstract.....	4
1 Innledning.....	9
2 ETF.....	10
2.1 Hva er en ETF?.....	10
2.2 Historikk og marked.....	11
2.3 Etablering og prising av ETF-er.....	14
2.4 Usikkerhet og risiko ved ETF-er.....	15
2.5 ETF-strategier og risikomålet VIX.....	17
2.5.1 Aktiv strategi ("Active").....	17
2.5.2 Momentum-strategi ("Momentum").....	18
2.5.3 Utbytte-strategi ("Dividend").....	19
2.5.4 Likevektet strategi ("Equal Weighted").....	20
2.5.5 Vekst-strategi ("Growth").....	21
2.5.6 Verdi-strategi ("Value").....	21
2.5.7 Multifaktor-strategi ("Multifactor").....	22
2.5.8 VIX.....	24
3 Teoretisk bakgrunn og hypoteser.....	29
3.1 Bakgrunn for valg av litteratur.....	29
3.2 Tidligere forskning med VIX som forklaringsvariabel.....	30
3.2.1 Hvorfor skal VIX påvirke avkastning på ETF-er?.....	30
3.2.2 Sammenheng mellom VIX og avkastning på ETF-er.....	32
3.2.3 VIX i forhold til aktivt vs passivt forvaltede ETF-er.....	34
3.2.4 Laggede verdier for VIX og ETF-avkastninger.....	36
3.3 Tidligere forskning på makroøkonomiske- og sentiment variabler.....	38
3.3.1 Makroøkonomiske variabler.....	38
3.3.2 Sentiment variabler.....	41
4 Metode.....	44
4.1 Forskningsdesign.....	44
4.2 Utvalg.....	45
4.3 Regresjonsmodell.....	47
4.4 Kontrollvariabler.....	51
4.4.1 Makroøkonomiske kontrollvariabler.....	53
4.4.2 Sentimentmål som kontrollvariabler.....	55

5	Resultater	57
5.1	Hausman-test	57
5.2	Unit Root test.....	58
5.3	Deskriptive data for uavhengige variabler	58
5.4	Deskriptive data for ETF-strategier	59
5.5	Korrelasjon	59
5.6	Resultater fra regresjonsmodellen.....	61
5.6.1	Test av VIX' interaksjonsvariabel for hver ETF-strategi	63
5.6.2	Test av VIX og VIX' lag (1 til 3 måneder) for hver ETF-strategi	63
5.7	Testing av forutsetningene for OLS	65
5.8	Kommentar på resultatene fra regresjonsanalysen	69
6	Diskusjon.....	70
6.1	Oppsummering av hypotesetester.....	70
6.2	Diskusjon av resultater	70
6.2.1	Er VIX negativt assosiert med ETF-avkastninger?.....	70
6.2.2	Er VIX mindre assosiert med avkastninger for aktivt forvaltede ETF-er sammenlignet med passivt forvaltede ETF-er?.....	71
6.2.3	Er VIX med inntil tre måneder lagg negativt assosiert med ETF-avkastninger?.....	73
6.3	Implikasjoner av studiet	76
6.4	Begrensninger ved studiet.....	76
6.5	Forslag til fremtidig forskning.....	77
7	Konklusjon.....	78
8	Referanseliste	80
	Vedlegg	88

Figurer

Figur 1. Utvikling i antall ETF-er i det amerikanske markedet (ICI, 2018)	11
Figur 2. Fordeling av verdi på underliggende aktiva for ETF-markedet for USA, Europa, Asia-Pacific og resten av verden (ICI, 2018).....	12
Figur 3. Etablering og innløsning av ETF-er (Shreck og Antoniewicz, 2012).	15
Figur 4. Utvikling S&P 500 (y-akse) og VIX (sekundær y-akse).	25
Figur 5. VIX (på y-aksen) og geopolitiske hendelser for perioden januar 2008 til januar 2019.	28
Figur 6. Likheter og forskjeller mellom ETF-er og tradisjonelle fond (basert på IShares, 2019).....	30
Figur 7. S&P 500 (y-akse) mot makroøkonomiske- og sentiment variabler (sekundær y-akse) som benyttes som kontrollvariabler.....	52
Figur 8. Visuell kontroll for linearitet mellom avhengig- og uavhengige variabler.	66
Figur 9. Plott av residualene fra panel-data regresjonen, faktisk mot normalfordeling.	67

Tabeller

Tabell 1. Strukturelle forskjeller mellom passive og aktive ETF-er.	10
Tabell 2. ETF-strategier for bruk på forskjellige typer underliggende aktiva (ETF.com, 2019).....	12
Tabell 3. Utvalg og vektning for utvalgte ETF-strategier (ETF.com, 2017).	13
Tabell 4. Oversikt over de makroøkonomiske variablene som benyttes som kontrollvariabler i denne analysen.	40
Tabell 5. Oversikt over sentiment variabler som benyttes som kontrollvariabler i denne analysen.	43
Tabell 6. Organisering av datasett for analyse med panel-data.....	44
Tabell 7. Oversikt over investeringsstrategier i analysen, med antall ETF-er tilknyttet hver strategi....	46
Tabell 8. Oversikt over uavhengige- og dummy variabler som benyttes i panel-data regresjonen.	50
Tabell 9. Hausman-test for om fixed-effects- eller random-effect-modell skal benyttes.	57
Tabell 10. Levin-Lin-Chu Unit Root test.	58
Tabell 11. Deskriptive data for de uavhengige variablene.	58
Tabell 12. Deskriptive data for ETF-strategiene.....	59
Tabell 13. Korrelasjonsmatrise for variabler.	60
Tabell 14. Inferensstatistikk for regresjonsmodellene.	62
Tabell 15. Samlet test for laggede verdier av VIX, for hver strategi.	64
Tabell 16. Ramsey's RESET test for utelatte variabler.	68
Tabell 17. VIF test for multikolaritet.	68
Tabell 18. Wooldridge test for autokorrelasjon i panel-data.	69
Tabell 19. Modifisert Wald test for gruppevis heteroskedastisitet i fixed-effects regresjonsmodeller... ..	69
Tabell 20. Resultater fra backtesting av modell for hver strategi, basert på laggede verdier av VIX. Resultatene er angitt for hele perioden, perioden under finanskrisen og perioden etter finanskrisen..	74

Formler

Formel 1. Tre-faktor modell.	22
Formel 2. Fire-faktor modell.	23
Formel 3. Fem-faktor modell.	23
Formel 4. Generell formel for kalkulering av VIX.....	26
Formel 5. Intervall mellom kontraktsprisene.....	26
Formel 6. Formel for beregning av VIX-indeksen.....	27
Formel 7. Fixed-effects-modellen.....	48

1 Innledning

ETF ("Exchange Traded Funds") er en av de mest suksessfulle innovasjoner i det globale finansmarkedet. Utviklingen av nye typer ETF-er pågår hele tiden. Fra tradisjonelt å være en "index tracker" for aksjemarkedet, finnes det nå ETF-er som benytter forskjellige strategier og avanserte algoritmer i et forsøk på å oppnå like god eller bedre avkastning enn markedet generelt. ETF-er omfatter også andre markeder, eksempelvis råvaremarkeder.

Målet for dette studiet er å undersøke om VIX (en sentiment variabel), også kjent som fryktindeksen, er assosiert med avkastning på ETF-er. Basert på tidligere forskning, og da i hovedsak utført på aksjefond og aksjemarkedet, søker vi å finne et utvalg av makroøkonomiske- og sentiment variabler som benyttes som kontrollvariabler. Vi har valgt å se på amerikanske ETF-er, der underliggende er aksjemarkedet, da dette markedet har store mengder data tilgjengelig, samt at de er tidlig ute med å teste nye strategier i markedet.

Ut ifra vår beste viten, er det lite tidligere forskning på sammenhengen mellom VIX og avkastning på ETF-er. Dette studiet vil derfor kunne være av interesse for investorer som vurderer å gå inn i dette markedet, med et kortsiktig eller langsiktig perspektiv. Vi har utarbeidet følgende problemstilling for studiet:

Er avkastningen på et utvalg ETF-strategier i det amerikanske markedet assosiert med endringer i VIX?

Vi har valgt ut sju investeringsstrategier som undersøkes; aktiv, momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor. Strategiene forsøker å dra nytte av faktorer som historisk har påvist å gi en positiv avkastning. Perioden vi undersøker, er fra januar 2008 frem til og med januar 2019. Årsaken til valg av starttidspunkt, er at aktive ETF-er først ble lansert i skiftet 2007/2008. Totalt har vi observasjoner for 381 ETF-er, fordelt på de ulike strategiene, hvor flere av ETF-ene har lanseringstidspunkt senere enn januar 2008.

2 ETF

2.1 Hva er en ETF?

ETF-er er børsnoterte fond som kan handles på samme måte som investorer handler aksjer. ETF-er gjør det mulig for investorer, på en enkel måte, å få eksponering mot aksjer, indekser, valutaer og råvarer (Sageng, 2018). I henhold til U.S. Securities and Exchange Commission er en ETF (SEC, 2017):

".....SEC-registered investment companies that offer investors a way to pool their money in a fund that invests in stocks, bonds, or other assets. In return, investors receive an interest in the fund."

I motsetning til tradisjonelle fond, der alle kjøp og salg gjennom en dag utføres til NAV ("Net Asset Value") etter børsstutt, så kan ETF-er kjøpes og selges gjennom hele børsens åpningstid. Dette er en unik egenskap ved ETF-er og prisene på ETF-er kan derfor variere fra underliggende NAV, noe som åpner for arbitrasjemuligheter.

De fleste ETF-er er passive og søker å følge indekser. Passive ETF-er benytter ofte en vektning av den underliggende porteføljen, basert på markedsverdi. Aktivt forvaltede ETF-er har en forvalter eller et team som tar avgjørelser i henhold til den underliggende porteføljen, og de kan avvike fra sin referanseindeks både når det gjelder tid for gjennomføring av handler, hvilke sektorer de går inn i, og ellers avvike fra indeksen som de finner passende (Chen, 2018). Målet til en aktiv ETF er å oppnå høyere risikojustert avkastning i forhold til markedet (Rompotis, 2009). I henhold til Rompotis (2009) er noen av de viktigste strukturelle forskjellene mellom passive og aktivt forvaltede ETF-er som oppsummert i tabell 1.

	Passiv	Aktiv
Mål	Følge en markedsindeks	Slå markedet
Market maker (Autorisert markedsaktør)	Minst 2	1
Market maker og ETF administrator tilhører forskjellige selskaper	JA	NEI
Minimum størrelse på investering	NEI	JA

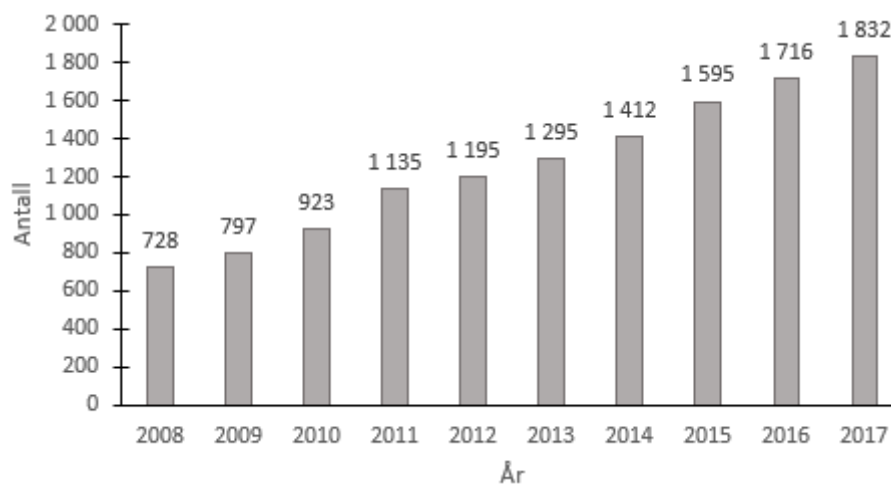
Tabell 1. Strukturelle forskjeller mellom passive og aktive ETF-er.

I sjiktet mellom passive og aktivt forvaltede ETF-er, finner vi ETF-er som følger såkalte strategisk beta (eller "smart beta") som søker å slå indeksen ved å vektlegge en eller flere faktorer (eksempelvis vekst, utbytte osv.). Strategisk beta ETF-er er passive i den forstand at de følger en indeks, og aktive fordi de benyttes faktorer.

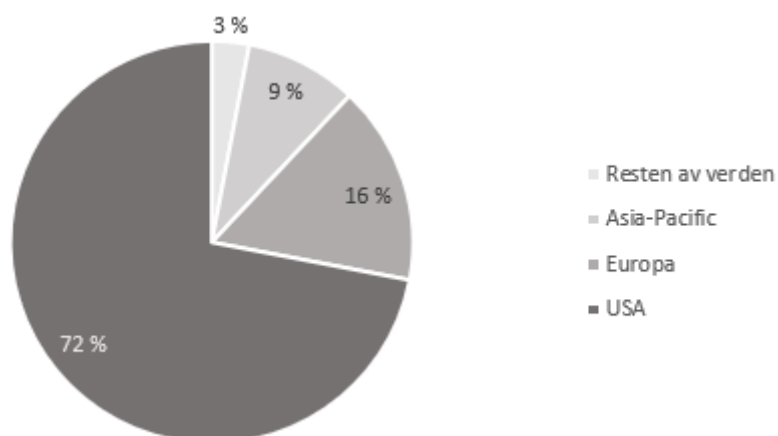
2.2 Historikk og marked

Den første passive ETF-en ble lansert i Canada i mars 1990 på Toronto Stock Exchange, og gikk under navnet Toronto Index Participation Shares (Hill et al., 2015), også under benevnelsen TIPs. TIPs ga investorer mulighet for å bli eksponert mot de 35 største selskapene i Canada, uten å selv å måtte kjøpe aksjer i hvert av selskapene. Eldste ETF, som fortsatt kan handles, er S&P 500 SPDR (Standard & Poor's Depositary Receipt, ticker SPY). SPY ble opprettet i 1993 og var den første børsnoterte ETF-en i USA (Lettau & Madhavan, 2018), og regnes som en av de største og mest suksessfulle ETF-er som er etablert. Som navnet tilsier, gir SPY eksponering mot S&P 500 indeksen. I begynnelsen ble ETF-er i hovedsak benyttet av institusjonelle investorer for å utføre sofistikerte handelsstrategier, men ble snart tatt i bruk av andre investorer og finansielle rådgivere (Vanguard, 2018).

Siden oppstart kan markedet vise til en betydelig vekst. Fra et beskjedent antall på 728 ETF-er i 2008, ble det ved årsslutt i 2017 registrert 1832 tilgjengelige ETF-er i det amerikanske markedet (figur 1) med en verdi på 3400 milliarder dollar, omlag 72 % av det totale ETF-markedet (figur 2).



Figur 1. Utvikling i antall ETF-er i det amerikanske markedet (ICI, 2018)



Figur 2. Fordeling av verdi på underliggende aktiva for ETF-markedet for USA, Europa, Asia-Pacific og resten av verden (ICI, 2018).

Med vekst følger også nytenkning og utvikling, noe som har gitt ETF-universet et stort utvalg av ETF-strategier. En samordnet beskrivelse, eller definisjon, på ETF-strategier ville ha gjort det enklere for investorer å orientere seg i ETF-markedet. I dag synes mange aktører å benytte forskjellige navn og definisjoner på strategiene.

<i>ETF.com sitt univers for ETF-strategier</i>		
Active	ESG	Momentum
Bullet Maturity	Equal	Multi-factor
Bullet maturity fundamental	Exchange-spesific	Optimized commodity
Buy-Write	Extended term	Price-weighted
Copycat	Fixed asset allocation	Tax duration
Currency Hedged dividends	Fundamental	Target tenor
Currency hedged ESG	Growth	Technical
Currency hedged fundamental	High Beta	Time since Launch
Currency hedged Multi-Factor	Inflation Hedged	Value
Currency hedged Vanilla	Inverse Market Cap	Vanilla
Depository Receipts	Laddered	Volatility hedged
Dividends	Long-short	
Duration Hedged	Low volatility	

Tabell 2. ETF-strategier for bruk på forskjellige typer underliggende aktiva (ETF.com, 2019).

Tabell 2 viser en oversikt over de strategiene som er klassifisert på ETF.com¹, der strategiene kan benyttes for forskjellig type underliggende aktiva.

Vårt utgangspunkt for dette studiet er ETF-er, med aksjer som underliggende verdipapir, som følger strategiene; aktiv, momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor. Ifølge Factset ETF Classification System (ETF.com, 2017), beskriver strategiene fondets metode for utvelgelse av verdipapirer den holder eller følger. Tabell 3 viser aktuelle strategier, med mål for vekting og porteføljesammensetning, som omhandles i dette studiet.

ETF-strategi	Utvalg	Vekting	Strategi
Aktiv	Ingen	Ingen	Fondet blir aktivt forvaltet og følger ikke en bestemt indeks
Momentum	Fondet velger basert på historiske pristrender	Fondet vekter basert på historisk prisutvikling	Fondet søker eksponering i verdipapirer basert på historiske pristrender
Utbytte	Fondet velger eller vekter basert på selskapets utbetaling av utbytte	Fondet vekter basert på historisk eller prognostisert kontantutbytte eller avkastning	Fondet velger eller vekter basert på selskapets utbetaling av utbytte
Likevektet	Ingen	Lik vekting basert på prosentvis andel av utvalgte selskaper	Fondet vekter samtlige verdipapirer den investerer i likt
Vekst	Ingen	Ingen	Fondet søker eksponering i kontinuum av vekstselskaper.
Verdi	Ingen	Ingen	Fondet søker eksponering i undervurderte verdipapirer med vekstpotensial
Multifaktor	Fondet velger basert på en kombinasjon av fundamentale og tekniske faktorer.	Fondet vektet basert på en kombinasjon av fundamentale og tekniske faktorer	Fondet søker eksponering i verdipapirer med en kombinasjon av fundamentale og tekniske faktorer

Tabell 3. Utvalg og vekting for utvalgte ETF-strategier (ETF.com, 2017).

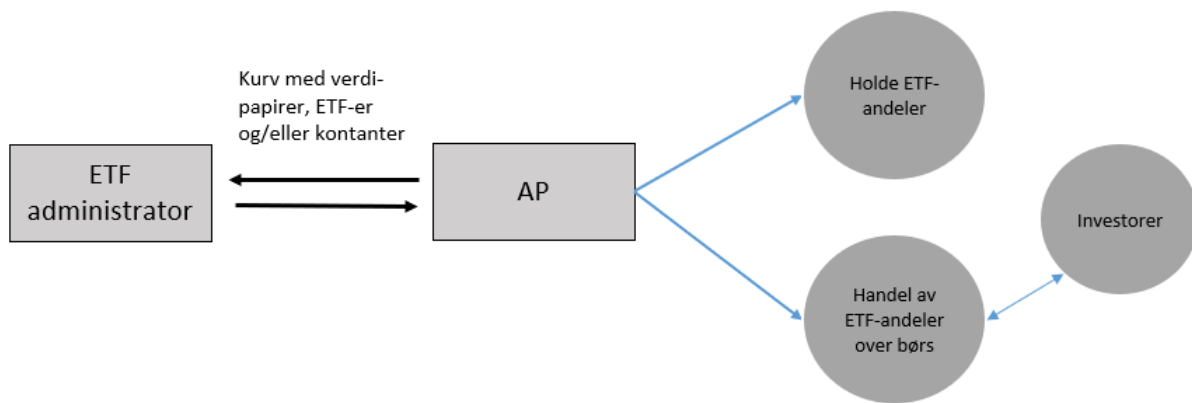
¹ ETF.com er et heleid datterselskap av CBOE Global Markets, og har vært operative siden 2001

2.3 Etablering og prising av ETF-er

ETF-er har en underliggende portefølje av verdipapirer. I motsetning til tradisjonelle fond, der fondet kjøper (selger) aksjer etter børsslutt basert på fondskundenes inngang (utgang) i løpet av dagen, så har handelen i ETF-er en indirekte interaksjon med kapitalmarkedet. Den indirekte interaksjonen med kapitalmarkedet kan forklares med hvordan ETF-er kontinuerlig kan utstedes og tilbaketrekkes, en prosess som benevnes som "Creation and Redemption", og som er viktig for å holde NAV for ETF-en nært opp mot verdien av underliggende verdipapir (Hill et al., 2015).

Når en aktør ønsker å etablere en ETF, inngås en kontrakt mellom fondets administrator ("ETF Manager") og autoriserte markedsaktører ("Authorized Participants"), der autoriserte markedsaktører også går under benevnelsen AP (Hill et al., 2015). AP er typisk store finansielle institusjoner eller spesialisert "market maker", og det er AP som har den direkte kontakten med kapitalmarkedet for underliggende verdipapirer (Lettau & Madhavan, 2018).

Administrator for det børsnoterte fondet kan utstede eller tilbakekalle ETF-andeler fra AP for å møte økt eller redusert etterspørsel av ETF-andeler. Utstedelse eller tilbakekalling av ETF-andeler skjer i større blokker, henholdsvis "Creation units" og "Redemption units", i bytte mot en vanligvis definert sammensetning av verdipapirer (figur 3). Pengetransaksjoner kan også forekomme, men dette er mindre vanlig. Prosessen virker også motsatt vei, ved at AP kan levere inn ETF-andeler i bytte mot de underliggende verdipapirer, som så kan selges over børs. Prosessen med "Creation and Redemption" skjer på slutten av hver handelsdag (Lettau & Madhavan, 2018). I tillegg til å ha den direkte kontakten med kapitalmarkedet og administrator av ETF-ene, så kan også AP kjøpe/selge ETF-andeler i sekundærmarkedet (over børs) hvis AP tror det er mulig å profitere på dette (Lettau & Madhavan, 2018). I sekundærmarkedet er det tilbud og etterspørsel som styrer prisene på ETF-andelene. Arbitrasjemuligheter kan oppstå dersom pris på ETF-andelene avviker fra intradag NAV (INAV) eller avviker fra AP sin vurdering av verdi på NAV (Lettau & Madhavan, 2018). Typisk vil AP, eller andre store finansielle aktører, forsøke å fange opp disse arbitrasjemulighetene.



Figur 3. Etablering og innløsning av ETF-er (Shreck og Antoniewicz, 2012).

2.4 Usikkerhet og risiko ved ETF-er

Universet for ETF-er har vokst betydelig siden introduksjonen på 90-tallet, både i ulike typer ETF-er og i investert kapital. ETF-er er nå et av de hurtigst voksende segmentene innen investeringsforvaltning (Hill et al., 2015). Et viktig spørsmål vedrørende ETF-er, er hvorvidt det er knyttet spesielle typer risiko til produktene. Det være seg risiko for investorer, de finansielle markedene og det økonomiske systemet som helhet.

En type risiko som er aktuell ved investering i universet for børsnoterte produkter, ETP-er ("Exchange Traded Products"), herunder ETF-er, er operasjonell risiko. Baselkomiteen definerer operasjonell risiko som følger (Basel Committee, 2011):

"the risk of loss resulting from inadequate or failed internal processes, people and systems or from external events."

ETP-er kommer i mange varianter og utforminger, og det kan være utfordrende for investorer å faktisk forstå produktet og den risiko som er knyttet til en investering (Hill et al., 2015). Lettau og Madhavan (2018) fremhever at det er behov for et klassifiseringsskjema som hjelper investorer å skille de ulike ETP-ene, og viser til kollapsen av Lehman Brothers i 2008. Lehman Brothers hadde blant annet et ETN ("Exchange Traded Notes") produkt bestående av usikrede gjeldsobligasjoner. Da Lehman Brothers ble begjært konkurs hadde ETN produktet ingen underliggende verdipapirer som sikret investorene.

Litteraturen om ETF-er diskuterer også andre risikofaktorer. Blant annet ser de på risiko for investorer når ETF-er avsluttes og når det foreligger større "short"-posisjoner

i fondet. Ved avslutning av ETF-er anses risikoen for investorer som liten, da ETF-er har underliggende verdipapirer som realiseres (Lettau & Madhavan, 2018). Lukking av ETF-er kan imidlertid medføre at investorene får en tidlig skatterealisasjon, og at investerte midler er utilgjengelige inntil oppgjøret fra fondet finner sted. Spekulanter kan gå "short" i ETF-er, noe som også kan gjøres i tradisjonelle fond, og er en kilde til bekymring. "Short" posisjoner etableres ved at ETF-utsteder låner ut andeler, etter aksept fra investor, for å øke avkastningen for investorer. Risikoen ansees som liten for investorer, og de gangene det tapes på denne prosessen så skyldes det gjerne tap på reinvestering av inntektene fra utlån (Hill et al., 2015).

Fra tid til annen har det forekommet såkalte "Flash Crash" i finansmarkedene. "Flash Crash" er en hendelse der finansmarkedet opplever et dypt fall over kort tid, for deretter å hente seg hurtig inn. Det mest kjente tilfellet inntraff den 6. mai 2010, og har blitt en unik del av det amerikanske aksjemarkedets historie (Aldrich et al., 2017). I løpet av en periode på noen minutter falt markedet med nær 5-6 %, hvorav laveste intradag notering var 9-10 % under markedets åpningskurs. Nedgangen medførte en kraftig økning i handlet volum på derivater og futures. Industriindeksen, Dow Jones Industrial Average, led historiens største tap med et fall på nærmere 1000 poeng, tilsvarende 9 % av den totale verdien (Fox et al., 2015). Nedgangen førte til at individuelle verdipapirer og ETF-er opplevde ekstreme prisvariasjoner. Tvangssalg av belånte posisjoner, samt "stop-loss" strategier, kan ha bidratt til å forsterke effektene av den plutselige nedgangen. Etter om lag 20 minutter med ustabilitet hentet markedet seg inn, og priser på de fleste verdipapirer ble stabilisert. Årsaken til fenomenet er foreløpig uviss, men flere har spekulert i om ETF-enes fremtreden kan være en årsak. I en studie gjennomført av Securities US et al. (2010) går det frem at et flertall av verdipapirene som opplevde de mest markante prissvingningene var ETF-er med aksjer som underliggende. Studien trekker frem ETF-enes begrensede likviditet og handelsmønsteret som en av årsakene.

2.5 ETF-strategier og risikomålet VIX

I det følgende vil vi gå inn på hver av strategiene som undersøkes i dette studiet. Strategiene benyttes av både tradisjonelle fond og ETF-er. Gjennomgangen vil derfor baseres på tidligere forskning utført på både tradisjonelle fond og ETF-er.

De aktuelle strategiene er valgt på bakgrunn av det antall ETF-er som fortsatt er aktive for hver strategi i dag, samt at strategiene er kjente for investorer.

2.5.1 Aktiv strategi ("Active")

ETF-er som følger en aktiv strategi blir aktivt forvaltet, og i motsetning til tradisjonelle ETF-er som er designet for å følge en underliggende indeks, følger strategien ingen bestemt referanseindeks (ETF.com, 2017). Den underliggende porteføljen har ofte ingen predefinert sektor, men vil følge strategien satt av forvalter.

Wermers (2000) undersøker forholdet mellom "high turnover" og "low turnover" fond. Han finner at tradisjonelle fond i analyseperioden holdt aksjeporteføljer som presterte i gjennomsnitt 1,3 % bedre enn en CRSP-verdivektet indeks (Center for Research in Securities Prices). Videre finner han at "high turnover" fond, selv med høyere transaksjons- og fondsgebyrer, holder aksjer med en høyere gjennomsnittlig avkastning enn "low turnover" fond. Han påpeker at forskjell i avkastning i stor grad kan forklares ved forvalternes evne til å velge aksjer basert på en aktiv strategi.

Chen et al. (2000) undersøker verdien av aktiv fondsstyring, ved å se på både beholdning og handel for tradisjonelle fond i det amerikanske markedet for perioden 1975 til 1995. De finner at aksjer, som holdes av tradisjonelle passive fond, ikke presterer bedre enn et generelt utvalg av aksjer. De finner derimot, når de undersøker de aktive fondenes handlingsmønster, at aksjer som fondet aktivt kjøper har en signifikant høyere avkastning enn for aksjer den aktivt selger.

Cremers og Petajisto (2009) påpeker i sin studie at ethvert avvik fra en passiv investeringsstrategi, anses som aktiv porteføljeforvaltning. Avviket avhenger av hvilke aspekter ved aktiv porteføljeforvaltning som undersøkes. De presenterer en ny måte å måle aktiv porteføljeforvaltning på, ved bruk av både "tracking error" og "active share". De påpeker at "tracking error" alene ikke kan forklare en porteføljes aktive forvaltning, da aktiv forvaltning ikke er endimensjonal, men at enhver aktiv strategi vil ha ulik type aktiv ledelse. For analysen av tradisjonelle fond i perioden fra 1992 til 2003, finner de

at aktiv forvaltning, målt ved "active share", kan forutsi fondsprestasjonen sett mot referanseindeksen. De finner også at fond med høyest andel "active share" presterer bedre enn de tilhørende referanseindekser, både før og etter kostnader. Fond med en lavere andel "active share" presterer dårligere etter kostnader. De finner derimot at aktiv porteføljeforvaltning, målt ved "tracking error", ikke kan forutsi høyere avkastning.

Livingston et al. (2019) påpeker at tidligere studier på fondsprestasjoner og aktiv forvaltning har oversett viktige elementer. Selv om en aktiv strategi kanskje presterer bedre, hevder de strategien medfører en større spredning i fondsresultatene, både på grunn av kostnader og "high turnover". Aktiv strategi gir derfor ikke garanti for bedre resultater for investorer. Gjennom sin analyse konkluderer de med at tidligere studier har utelukket risikoaspektet ved en aktiv strategi. De finner at for fond som presterer godt, medfører en høyere grad av aktiv forvaltning til enda bedre resultater. For fond som presterer dårlig, vil høyere andel aktiv fondsforvaltning derimot forverre fondsprestasjonene. De hevder derfor at større variasjon i resultatene for en aktiv fondsstrategi øker risikoen for investorene betydelig.

2.5.2 Momentum-strategi ("Momentum")

ETF-er som tar utgangspunkt i en momentum-strategi, søker eksponering i verdipapirer basert på historiske pristrender (ETF.com, 2017). Tanken er å utnytte kontinuitet i aksjekursene, hvor det kjøpes (selges) aksjer som er i en oppadgående (nedadgående) trend, i håp om at trenden vil vedvare. Strategiens utgangspunkt er at den velger eller vokter verdipapirer basert på en eller flere faktorer, blant annet; pris-moment, endring i inntjeningsestimater og overraskelser i inntjeningen (Boyadzhiev et al., 2017).

Det er gjort en rekke tidligere studier på hvorvidt en momentum-strategi kan virke effektivt, både for enkeltaksjer og fond. Jegadeesh og Titman (1993) var de første til å sammenligne momentum-strategien i lys av amerikanske aksjer for perioden fra 1965 til 1989. Studiet tok sikte på å undersøke hvorvidt aksjer som har prestert godt eller dårlig over en periode på tre til tolv måneder, presterer likt i de påfølgende tre til tolv månedene. Ved bruk av et utvalg av aksjer fra CRSP-databasen, finner de at ved å holde en portefølje med en momentum-inspirert strategi, genererer en statistisk signifikant positiv avkastning.

Motivert av Grinblatt og Titman (1989;1993), analyserer Daniel et al. (1997) i hvilken grad tradisjonelle fond retter fokus mot investering i aksjer basert på tidligere realisert avkastning, samt deres tendens til å følge flokken ("herding behaviour"). De finner at hele 77 % av alle analyserte fond var momentum-fond, som kjøpte aksjer basert på tidligere realisert avkastning. De finner også at fond som benyttet en momentum-strategi i gjennomsnitt realiserte signifikante bedre resultater enn andre fond. De finner derimot relativt svake bevis på at det foreligger en sammenheng mellom fondenes prestasjon og tendensen til å følge flokken ("herding behaviour").

Wermers (1997) finner at de fondene som presterer best i ett år, er de fondene som presterer best i det påfølgende året. Funnene stemmer overens med mønsteret Jegadeesh og Titman (1993) fant for momentum-effekten på aksjeavkastning. Wermers (1997) poengterer at det ikke kun er momentum-effekten i aksjeavkastningen som har betydning for fondenes avkastning før kostnader, men også forutsigbarheten i fondenes aktive bruk av momentum-strategien.

2.5.3 Utbytte-strategi ("Dividend")

ETF-er som følger en utbytte-strategi, velger eller vokter ut ifra selskapenes utbetaling av utbytte (ETF.com, 2017). Strategien kan også inkludere en rekke andre utbytte-orienterte kriterier, som omfang av utbytte, vekst, samt stabilitet i utbytte (Boyadzhiev et al., 2017).

Hvorvidt utbetaling av utbytte nødvendigvis er et positivt signal fra selskapets side er omdiskutert. Flere selskaper utbetaler utbytte uavhengig av resultat, mens andre utbetaler utbytte basert på resultater. Generelt sett er det slik at selskaper med et vekstpotensial ikke betaler utbytte, mens de veletablerte selskapene gjør det (Saravanen, 2015). Inton (2018) fremhever at investorer søker etter "safe havens" i urolige tider, og nevner blant annet gull, landbruksråvarer og utbytteaksjer som mer sikre investeringer. Enomoto (2019) påpeker at utbytteaksjer kan være et nyttig verktøy for investorer som ønsker å lykkes med sine investeringer. Han fremhever også viktigheten av utbytte i svake økonomiske tider:

"During a down period, dividends can also help you ride out the storm"

Flere studier tar for seg forholdet mellom en utbytte-strategi og aksjeavkastning. Miller og Modigliani (1961) argumenterer for at det i et perfekt marked, hvor samtlige investorer er rasjonelle, kun er inntektene som påvirker selskapets verdi. Utbytte-

politikken skal altså ikke ha noen effekt på selskapets verdi dersom investeringsstrategien til firmaet er kjent.

Blume (1980) trekker i sin studie frem en undersøkelse gjort på individuelle investorer. Resultatene viste at nærmere 41,8 % av investorene ville øke beholdningen av aksjen dersom utbytteutbetalingen økte, mens 10,5 % av investorene derimot ville ha redusert beholdningen. Videre analyserer han forholdet mellom risikojustert meravkastning og forventet utbytteavkastning for aksjer, i tre separate perioder. For samtlige perioder, finner han en positiv sammenheng mellom forventet utbytteavkastning for aksjer og risikojustert meravkastning.

Wolf (2000) presenterer en ny måte å måle forutsigbarheten av utbytteavkastning som et mål på fremtidig avkastning, også kalt "subsampling". Han benytter den nye metoden på tre ulike datasett fra etterkrigstiden. Basert på analyseresultatene, finner han ingen bevis på at det foreligger en sammenheng mellom utbytteavkastning og fremtidig avkastning på kort eller mellomlang sikt. Imidlertid finner han i første omgang en signifikant sammenheng på lang sikt. Etter å ha restrukturert den langsiktige avkastningen, ved å utelukke for økt korrelasjon i residualene, finner han en ikke-signifikant sammenheng for hele perioden. Ang og Bekaert (2007) finner i sin studie heller ingen bevis på at utbytteavkastning alene kan predikere fremtidig aksjeavkastning på lang sikt.

2.5.4 Likevektet strategi ("Equal Weighted")

ETF-er som følger en likevektet strategi, tilordner en lik vekt til samtlige verdipapirer i porteføljen (Boyadzhiev et al., 2017). I motsetning til tradisjonelle passive ETF-er, hvor vektingen skjer basert på referanseindeksen, vokter strategien aksjer uavhengig av selskapsstørrelse. I følge Treynor (2005) vil en portefølje som er likevektet gi en større systematisk aggregering av undervurderte mot overvurderte aksjer. Strategien vil dermed kunne generere meravkastning med utgangspunkt i reverseringseffekten.

Plyakha et al. (2014) sammenligner prestasjonene for henholdsvis en likevektet-, markedsverdivektet- og en verdivektet portefølje. De konkluderer med at en likevektet portefølje utkonkurrerer både en markeds- og verdivektet portefølje med hensyn på gjennomsnittlig avkastning. De trekker frem en likevektet porteføljes månedlige rebalansering som en mulig forklaring på resultatene, noe som kreves for å kunne opprettholde likevekt.

2.5.5 Vekst-strategi ("Growth")

ETF-er som følger en vekst-strategi, søker eksponering i aksjer som kan vise til en sterk historisk avkastning, og som har et betydelig potensial for vekst i tiden fremover. Karakteristikken for vekst, og hvilke faktorer som blir prioritert, varierer avhengig av ETF. Boyadzhiev et al. (2017) presenterer de vanligste formene for vekst som blir prioritert i en slik strategi; over gjennomsnittlig langsiktig prognostisert inntjeningsvekst, vekst i salg, vekst i kontantstrøm og vekst i bokført verdi.

Ifølge Zhang (2005) er det et velkjent fenomen at verdiaksjer oppnår høyere gjennomsnittlig avkastning enn vekstaksjer, og begrunner dette med tidligere forskning utført av Fama og French (1995). I studiet presenterer Zhang (2005) en mulig forklaring på fenomenet. Han hevder forskjellen i avkastning mellom verdi- og vekstaksjer i hovedsak eksisterer fordi det foreligger en risikopremie som medfører kompensasjon for et potensielt tap i svake økonomiske tider. Videre hevder han at selskapenes kapitalstruktur gjør at verdiselskaper er utsatt for en betydelig høyere risiko enn vekstaksjer i svake økonomiske tider.

2.5.6 Verdi-strategi ("Value")

ETF-er som følger en verdi-strategi, retter fokuset mot underprisede aksjer med vekstpotensial. Det underliggende potensiale bestemmes i stor grad ved å sammenligne en rekke fundamentale faktorer ved selskapet mot andre liknende selskaper, samt selskaper i samme bransje. Hvilke verdibaserte kriterier som vektas varierer, der de vanligste er; lav pris/potensiell inntjening, pris/bok (P/B), pris/salg (P/S), pris/kontantstrøm (P/CF), og over gjennomsnittlig utbytteutbetaling (Boyadzhiev et al., 2017).

Basu (1977) tar utgangspunkt i en verdi-strategi ved å analysere forholdet mellom aksjeavkastning og pris/fortjeneste (P/E) for nærmere 1400 industriselskaper i det amerikanske markedet. Perioden som analyseres er fra 1956 til 1971. Resultatene viser at en portefølje, basert på lav pris/fortjeneste (P/E), genererer signifikant høyere risikojustert meravkastning enn en portefølje basert på høy pris/fortjeneste (P/E).

I likhet med Basu (1977), så finner Fama og French (1998) indikasjoner på at verdiaksjer genererer høyere meravkastning enn vekstaksjer. I sin studie av det europeiske og amerikanske markedet for perioden 1975 til 1995, benytter Fama og French (1998)

faktorene pris/bok (P/B) og pris/kontantstrøm (P/CF), og finner at verdiaksjer utkonkurrerer vekstaksjer i samtlige markeder som analyseres.

Black (1993) retter kritikk mot verdi-strategiens evne til å generere meravkastning. Han mener at verdi-strategiens evne til å generere meravkastning i hovedsak avhenger av data-timing og hvilken tidsperiode som analyseres.

2.5.7 Multifaktor-strategi ("Multifactor")

ETF-er som følger en multifaktor-strategi, søker eksponering i verdipapirer med en kombinasjon av fundamentale og tekniske faktorer (ETF.com, 2017). Faktorene omfatter blant annet verdi, vekst, momentum, kvalitet og/eller lav volatilitet. Strategien tar sikte på å vekte porteføljen i et forsøk på å forbedre risikjustert meravkastning sammenlignet med ETF-ens referanseindeks (Boyadzhiev et al., 2017)

Fama og French (1992) konkluderer med at aksjerisikoen er flerdimensjonal, med en forutsetning om at selskapets eiendeler er priset rasjonelt. De trekker frem to ulike former for risiko, henholdsvis risiko basert på markedsstørrelse og "book-to-market" (B/M). De finner at faktorene kombinert sett, har en sterkere forklaringskraft på gjennomsnittlig meravkastning, enn kun en faktor basert på selskapets beta.

Fama og French (1993) presenterer en tre-faktor modell (formel 1) som de mener forklarer mønsteret i meravkastning som blir observert når porteføljer utarbeides basert på pris/inntjening (P/E), pris/kontantstrøm (P/CF) og vekst/salg, ved at den fanger opp reverseringseffekten av langsiktig avkastning. I en senere studie påpeker Fama og French (1996) at modellen har sine svakheter, ved at den ikke kan redegjøre for tilsvarende mønster for kortsiktig aksjeavkastning.

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + e_{it} \quad (1)$$

I formel 1 representerer $R_{it} - R_{Ft}$ fondets meravkastning, α_i viser fondets meravkastning utover markedet, R_{Mt} viser avkastningen for en verdi-vektet markedsportefølje, R_{Ft} er risikofri rente, SMB ("small minus big") viser forskjellen i avkastning for en diversifisert portefølje for store og små selskaper, og HML ("high minus low") viser forskjellen i avkastning for diversifiserte porteføljer av selskaper med høy og lav "book-to-market" (B/M) verdi.

Inspirert av Fama og French (1993) sin tre-faktor modell, utviklet Carhart (1997) en ny fire-faktor modell (formel 2). Modellen tok utgangspunkt i tre-faktor modellen, men ble utvidet til å inkludere et ledd som tok for seg momentum-elementet ($PR1YR$). Momentum-elementet ble utarbeidet av Jegadeesh og Titman (1993). Carhart (1997) viser at en fire-faktor modell øker forklaringsgraden, i tillegg til at modellen eliminerer alle tegn til "pricing errors", noe han hevder indikerer at den bedre beskriver variasjon i gjennomsnittlig avkastning. Modellen blir også støttet i senere studier utført av Cakici et al. (2013) på fremvoksende markeder, samt Lutzenberger (2015) som sammenlignet modellen med en rekke andre multifaktor-modeller på det europeiske markedet.

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + p_iPR1YR_t + e_{it} \quad (2)$$

Grauer og Janmaat (2010) finner ingen støtte for tre-faktor modellen basert på 14 utvalgte datasett. Som følge av kritikken, utarbeidet Fama og French (2015) en ny modell basert på fem faktorer (formel 3). Den nye modellen inkluderte faktorene RMW og CMA, henholdsvis forskjellen i avkastning for diversifiserte porteføljer med robust og svak lønnsomhet, og forskjellen i avkastning for diversifiserte porteføljer av høy- og lavinvesteringsselskaper. Gjennom studiet viser de at en fem-faktor modell forklarer gjennomsnittlig aksjeavkastning betydelig bedre enn tre-faktor modellen. De foreslo også, for å hindre over-spesifikasjon av modellen, at HML-faktoren kunne elimineres uten å redusere modellens forklaringskraft.

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + e_{it} \quad (3)$$

2.5.8 VIX

Vi vil i det følgende gi en forklaring av begrepet volatilitet, før vi går i dybden på VIX.

Volatilitet

Volatilitet er et velkjent begrep innen finansverden, og brukes gjerne som et mål på risiko og usikkerhet i markedet. De senere årene, har det vært en betydelig fremvekst av volatilitetsrelaterte produkter, noe som har gitt investorer mulighet til å tolke, predikere og investere direkte i volatilitet. Chicago Board Options Exchange (CBOE) definerer volatilitet som følger (Cboe, 2019c); "volatilitet måler frekvensen og størrelsen på prisbevegelser både opp og ned, som et finansielt instrument opplever over en viss tidsperiode". En grunnleggende tanke er at høyere volatilitet medfører større risiko, og på sikt gir muligheter for høyere avkastning. Tankegangen er i tråd med moderne porteføljeteori, der porteføljer optimaliseres med utgangspunkt i et rammeverk for gjennomsnittlig varians (volatilitet), og deretter konstrueres med utgangspunkt i risiko målt ved volatilitet, og forventet avkastning (Grigoriu, 2011).

Flere studier har tatt for seg volatilitet som et risikomål. Zheng et al. (2014) påpeker at måling av volatilitet i finansmarkedene er en av de mest primære utfordringene, både i teori og praksis knyttet til risikostyring, og er helt essensielt for utvikling av investeringsstrategier. Andersen et al. (2003) påpeker at estimering av volatilitet spiller en sentral rolle for finansielle beslutningsprosesser.

I økonomisk teori skilles det i hovedsak mellom to ulike typer volatilitet; realisert- og implisitt volatilitet. Realisert volatilitet, også under benevnelsen historisk volatilitet, måler hvordan aksjeprisen eller andre finansielle instrumenter svinger over en gitt periode (Morningstar, 2018a). I korte trekk, kan realisert volatilitet sies å være et mål på den faktiske prisrisikoen i markedet (RealVol, 2018). Den implisitte volatiliteten er et mål på risikoen for et underliggende verdipapir (Morningstar, 2018b). Den implisitte volatiliteten er en parameterstørrelse i en modell for opsjonsprising, som for eksempel Black-Scholes modellen (Black & Scholes, 1973), som gir markedets premie på en opsjon og viser markedets syn på hvordan volatiliteten vil være fremover (Ganti, 2019).

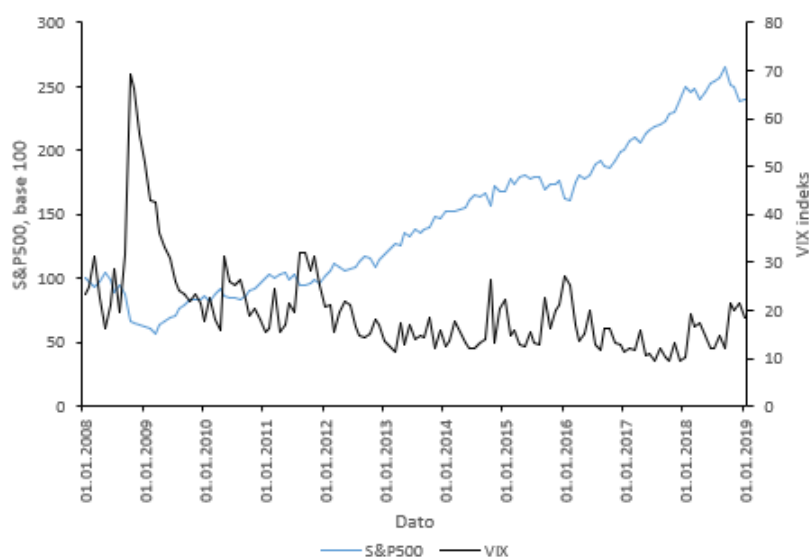
Etablering og utvikling av VIX

CBOE Volatility Index (VIX) ble lansert av CBOE Global Markets i 1993, og var i hovedsak designet for å være et mål på forventet 30 dagers volatilitet i aksjemarkedet. Utgangspunktet for VIX var S&P 100 (OEX) indeksopsjoner (Cboe, 2019a). VIX fikk

stor oppmerksomhet fra nyhetsbyråer og finansielle institusjoner, og den ble umiddelbart regnet som en referanseindeks for volatilitet for det amerikanske aksjemarkedet (Cboe, 2019a). Ifølge Whaley (2008) ble indeksen etablert med to overordnede formål; å være en referanseindeks for forventet kortsiktig markedsvolatilitet, men også for å fungere som en underliggende indeks for volatilitetsfutures og -opsjoner.

Til å begynne med ble VIX beregnet som et vektet gjennomsnitt av den implisitte volatiliteten for åtte "at-the-money" salgs- og kjøpsopsjoner på S&P 100 (Kuepper, 2019). Utgangspunktet for beregningen var Black-Scholes modellen. Kombinert med vektingen av implisitt volatilitet, representerte indeksen et mål på 30 dagers forventet fremtidig volatilitet.

På grunn av strukturelle endringer i handel for indeksopsjoner, hvor en betydelig andel av handelsvolumet ble flyttet fra S&P 100 (OEX) til S&P 500 (Whaley, 2008), utarbeidet CBOE sammen med Goldman Sachs i 2003 en ny VIX-indeks. Den nye VIX-indeksen ble basert på kjerneindeksen for amerikanske aksjer, S&P 500. Den tidligere VIX-indeksen fikk nå benevnelsen VXO. Den nye VIX-indeksen inkluderte "out-of-the-money" opsjoner, i tillegg til at den erstattet målet for implisitt volatilitet ved å bruke et vektet gjennomsnitt av prisene på S&P 500 salgs- og kjøpsopsjoner (Cboe, 2019a). Den nye metodikken gjorde at indeksen gikk fra å være et abstrakt konsept til å bli en praktisk standard for handel og sikring med volatilitet (Cboe, 2019a). Figur 4 viser utviklingen av S&P 500 og VIX-indeksen for perioden 2008-2019.



Figur 4. Utvikling S&P 500 (y-akse) og VIX (sekundær y-akse).

Den 24. mars 2004 introduserte CBOE de første børshandlede derivatene i form av VIX-futures på CBOE Futures Exchange (CFE). I februar 2006 ble VIX-opsjoner lansert som det mest suksessfulle produktet i CBOEs historie (Cboe, 2019a). Pr. 2018 var kombinert handelsaktivitet, for VIX-futures og -opsjoner, på nærmere 960.000 kontrakter per dag (Cboe, 2019b).

Kalkulasjon av VIX

I motsetning til tradisjonelle aksjeindekser, som beregnes ut ifra tilhørende aksjer, utarbeides VIX basert på opsjoner. Indeksen måler 30 dagers forventet fremtidig volatilitet, hvor den forventede fremtidige volatiliteten beregnes ved å aggregere den vektete prisen av S&P 500 salgs- og kjøpsopsjoner over et bredt utvalg av innløsningskurser (Cboe, 2019a). Mer spesifikt er VIX ment å gi et øyeblikksbilde på hvor mye markedet tror S&P 500 vil svinge de påfølgende 30 dagene (Cboe, 2019d). Den generelle formelen for kalkulering av VIX er vist ved formel 4.

$$\sigma_{VIX}^2 = \frac{2}{T} \sum_{i=1}^N \frac{\Delta X_i}{X_i^2} \exp(rT) V(X_i) - \frac{1}{T} \left(\frac{F}{X_0} - 1 \right)^2 \quad (4)$$

I formelen for utregning av VIX inngår følgende; T er minutter til forfall dividert på antall minutter i året, F er futures-prisen basert på indeksopsjonsprisen, X_0 er den første kontraktsprisen, X_i viser kontraktsprisen av i^{th} "out-of-the-money" opsjonen (en kjøpsopsjon hvis $X_i > X_0$ og en salgsoption hvis $X_i < X_0$, og både en salgsoption og kjøpsopsjon hvis $X_i = X_0$). Variabelen ΔX_i (formel 5) representerer intervallet mellom kontraktsprisene og er gjennomsnittet av kontraktsprisen på hver side av X_i .

$$\Delta X_i = \frac{X_{i+1} + X_{i-1}}{2} \quad (5)$$

Som tidligere nevnt, måler VIX 30 dagers forventet fremtidig volatilitet basert på en serie av ukentlige S&P 500-opsjoner. Ved å benytte opsjoner med mer enn 23 dager, og mindre enn 37 dager til forfall, sikrer de at VIX, gjennom en interpolering av to punkter på terminstrukturen (σ_{VIX1}^2 og σ_{VIX2}^2), alltid vil reflektere 30 dagers forventet

volatilitet for S&P 500 (Cboe, 2019a). Indeksen beregnes ved å multiplisere kvadrat-roten av verdien med en faktor på 100 (formel 6).

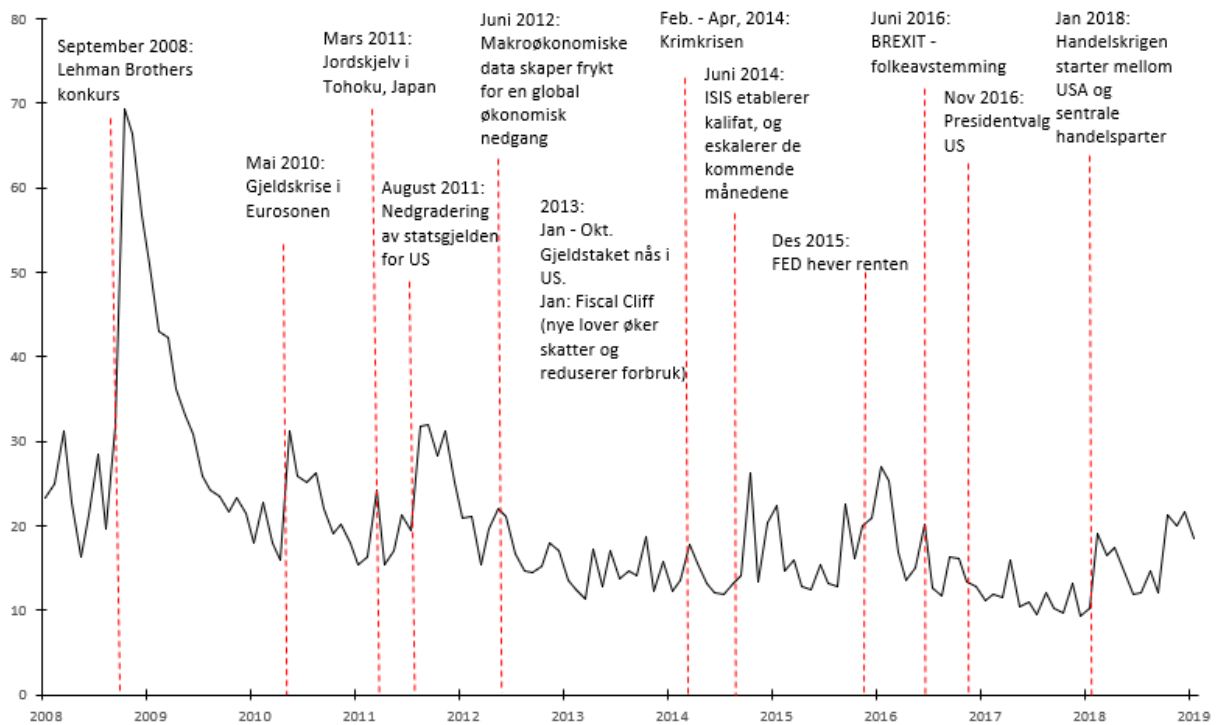
$$VIX = 100 * \sqrt{\left(T_1 \sigma_{VIX1}^2 \frac{N_{T2} - N_{T30}}{N_{T2} - N_{T1}} + T_2 \sigma_{VIX2}^2 \frac{N_{30} - N_{T1}}{N_{T2} - N_{T1}} \right) \frac{N_{365}}{N_{30}}} \quad (6)$$

Praktisk bruk av VIX

VIX benyttes i dag både som en indikator for aksjemarkedet, men også som et direkte investeringsobjekt. Siden lanseringen i 2004, har det vært en økende aksept blant investorer for handel med VIX og VIX-relaterte produkter som et risikostyringsverktøy (Cboe, 2019a).

For å få en praktisk tilnærming til bruken av VIX i investeringssammenheng, har vi vært i kontakt med investorer som aktivt er involvert mot markedet i dag. Rune Madsen (Madsen, 2019), gründer og CEO i hedgefondet Runestone Capital, handler VIX-relaterte produkter direkte, på endags basis, og forholder seg til realisert volatilitet. Andre investorer har imidlertid delte meninger rundt bruken av VIX og dens betydning for deres investeringsstrategier. Investorer med et langsiktig perspektiv, påpeker at bruken av VIX og VIX-signaler ikke anses å være relevant for deres investeringsstrategi. De anser VIX for å være en kortsiktig indikator, og kortsiktige indikatorer vektlegges ikke i stor grad. De benytter i større grad fundamentale faktorer ved utvelgelse av investeringsobjekter, og tidsarbitrasje er derfor viktig i deres strategi (anonym investor). Investorer med et kortsiktig perspektiv, hevder derimot at de bruker VIX aktivt som indikator, og påpeker at de "vektlegger fokus på endringer i VIX som ett av flere signaler de følger for raskt å kunne foreta endringer" (Hollekim, 2019).

Figur 5 viser VIX (y-aksen) og en oversikt over geopolitiske hendelser som har funnet sted i perioden fra januar 2008 og frem til januar 2019. Hendelsene kan være (delvis) forklarende faktorer for endringer i VIX, og kan i denne forbindelse underbygge hvorfor flere investorer følger utviklingen i VIX i forhold til deres investeringsstrategier.



Figur 5. VIX (på y-aksen) og geopolitiske hendelser for perioden januar 2008 til januar 2019.

Kritikk av VIX

Flere har rettet kritikk mot VIX og dens tiltenkte funksjon, nemlig å være et estimat på forventet 30 dagers volatilitet. Kownatzki (2016) hevder VIX fungerer dårlig som et verktøy for risikostyring, og påpeker at VIX konsekvent overestimerer den faktiske volatiliteten i markedet under normale forhold, samtidig som den underestimerer den faktiske volatiliteten ved uventede "crash" eller resesjoner. Oltarsh (2016) stiller også spørsmål ved bruk av VIX-produkter i handelsstrategier. Han påpeker at målet for enhver investor er å handle i et marked som innehar solid likviditet og åpenhet, og selv om VIX kanskje er et nyttig mål for å predikere implisitt volatilitet, hevder han at VIX-produktene foreløpig ikke møter de kravene som stilles til likviditet og åpenhet.

I senere tid har det også blitt spekulert i om VIX er manipulert, noe Griffin og Shams (2018) antyder i sin studie. De påviser at det er en betydelig økning i handelsvolumet for S&P 500-opsjoner nær oppgjørstidspunktet for VIX. De finner også at slike tilfeller ikke inntreffer på noe annet tidspunkt. CBOE hevder at den kraftige økningen i aktivitet nær oppgjørstidspunktet, skyldes at investorer som eier VIX-derivater som er i ferd med å utløpe, forsøker å erstatte volatilitetseksposeringen med opsjoner på S&P 500 (Ahmed & McCrank, 2018).

3 Teoretisk bakgrunn og hypoteser

I det følgende vil vi gå igjennom tidligere forskning som er utført på VIX i relasjon til avkastning på tradisjonelle fond og ETF-er. Deretter etableres hypoteser, før vi ser nærmere på forskning som er utført på et utvalg av makroøkonomiske- og sentiment variabler. Det sistnevnte danner grunnlaget for våre kontrollvariabler.

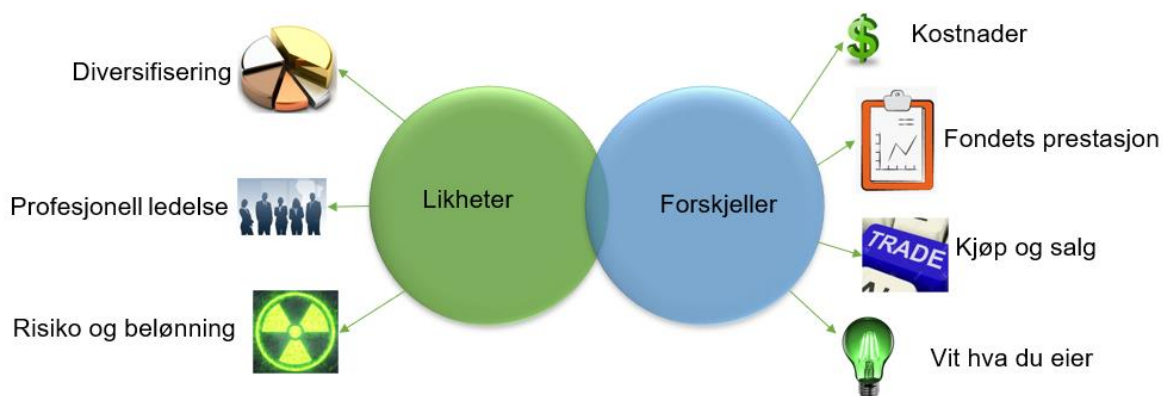
3.1 Bakgrunn for valg av litteratur

Investorer av ETF-er og tradisjonelle fond har de samme rettigheter på andel av underliggende portefølje av aksjer. Forskjellene mellom ETF-er og tradisjonelle fond, ligger i hvordan ETF-er og tradisjonelle fond er strukturert (hvordan de kan handles, likviditet, avgifter ved inngang og kjøp/salg, samt implikasjoner for skatt), og således dekker ulike behov hos investorer. I praksis benyttes gjerne "fond" som en fellesbetegnelse for ETF-er og tradisjonelle fond, noe som er med på å underbygge den generelle oppfatningen av likheten mellom instrumentene.

Agapova (2011) undersøker om det kan påvises at tradisjonelle passive fond og ETF-er er substitutter. Hun finner at de kan sees på som substitutter, men ikke perfekte substitutter, og at deres sameksistens kan forklares med at de, fra et investor-perspektiv, dekker ulike markedsnisjer som skatteeffekter, handelsfleksibilitet og avgifter.

Litteraturen som omfatter ETF-er, er langt mindre enn hva som finnes på tradisjonelle fond. Dette kan nok relateres til at tradisjonelle fond har vært tilgjengelig på markedet i lengre tid enn ETF-er. Spesielt ser vi at empiriske studier av hvordan VIX påvirker ETF-er i stor grad er fraværende, noe også Chang et al. (2016) påpeker. Når det gjelder hvordan VIX påvirker investeringsstrategier, er det også begrenset med litteratur.

Basert på at underliggende (aksjer) omfatter det samme for tradisjonelle fond og ETF-er, samt at forskning tyder på at tradisjonelle fond og ETF-er er substitutter, vil vi i gjennomgangen av eksisterende litteratur, basere oss på tidligere forskning som omfatter både ETF-er og fond. Figur 6 viser vesentlige likheter og forskjeller mellom ETF-er og tradisjonelle fond.



Figur 6. Likheter og forskjeller mellom ETF-er og tradisjonelle fond (basert på IShares, 2019).

3.2 Tidligere forskning med VIX som forklaringsvariabel

I det følgende vil vi gå igjennom det vi har funnet av relevant forskning knyttet til VIX og avkastningen til ETF-er og aksjemarkeder.

3.2.1 Hvorfor skal VIX påvirke avkastning på ETF-er?

Hva skjer med den implisitte volatiliteten, VIX, når markedet frykter en nedgang? I henhold til Black og Scholes (1973) vil, ceteris paribus, beregnet implisitt volatilitet for en salgsoptjon (for en gitt strike, X dager til forfall, gitt risikofri rente og pris på underliggende aktiva) øke, fordi økt etterspørsel presser pris (eller premie) på salgsoptjonen opp. Dersom pris på underliggende går ned, ceteris paribus, vil den implisitte volatiliteten reduseres. Desto nærmere salgsoptjonen kommer forfall, desto høyere vil implisitt volatilitet bli, ceteris paribus. I sum vil det være et samspill der en økende etterspørsel, med påfølgende økning i premie, og en lavere pris på underliggende vil føre til økt implisitt volatilitet inntil etterspørsel avtar. Det vil altså være etterspørsel etter salgsoptjoner, over eller under et visst nivå, som er styrende for når den implisitte volatiliteten endres.

Samspillet kan også sees i sammenheng med pris på for eksempel gull, som tradisjonelt er å betegne som en "safe haven". Dersom investorer frykter økt markedsuro, og flytter kapital fra aksjemarkedet til plassering i gull, så vil dette medføre økt etterspørsel og høyere priser på gull. I aksjemarkedet vil det være et salgspress, inntil prisen på gull har nådd et nivå der investorene ser mulighet for å tape penger når markedet snur (og det blir et salgspress på gull). På et tidspunkt vil investorene være indifferente mellom å plassere mer penger i gull eller å kjøpe salgsoptjoner. Premien

på salgsopsjonen vil dermed begynne å øke som en konsekvens av økt etterspørsel, og VIX vil øke.

Modellen til Black og Scholes (1973) for beregning av implisitt volatilitet, baseres på markedets prising av opsjoner på aksjer. Aksjer er også underliggende for ETF-strategier vi undersøker. Sånn sett vil det være et gjensidig påvirkningsforhold mellom VIX og avkastning på aksjer, og igjen avkastning på ETF-er med aksjer som underliggende.

Nettopp dette samspillet, som beskrevet ovenfor, gjør at vi er av den oppfatning at VIX vil ha en påvirkning på ETF-strategienes avkastning i dette studiet.

Hva som faktisk påvirker VIX er et sammensatt spørsmål. Vi har forsøkt å få innspill fra profesjonelle investorer både i Norge og utlandet om deres tanker rundt dette. Svarene gjenspeiler kompleksiteten i spørsmålet, da det gjerne antydes at "alt" påvirker VIX, og at en investor ikke bør henge seg opp i noen få faktorer når VIX skal forklares.

Chakravarty et al. (2004) undersøker i sitt studie hvorvidt opsjonsmarkedet kan bidra til å kartlegge prisoppdagelse ("price discovery") i opsjons- og aksjemarkedet. Med aksje- og opsjonsdata for nærmere 60 selskaper over en fem års periode, finner de at informasjonsflyten mellom aksje- og opsjonsmarkedet kan være toveis, og at om lag 17 % av prisoppdagelsen inntreffer i opsjonsmarkedet. Patel et al. (2007) gjennomfører en tilsvarende studie, men presenterer betydelig sterkere resultater. Resultatene viser at opsjonsmarkedet bidrar med om lag 33,20 % av prisoppdagelsen i amerikanske aksjer og ETF-er det siste tiåret.

Lin og Lu (2015) finner at informasjonsflyten kan være en medvirkende årsak til at handler først finner sted i opsjonsmarkedet, og derfor påvirker aksjemarkedet. Ved å benytte mål på implisitt volatilitet, opsjonspriser og analytiker-relaterte nyheter, for perioden januar 1996 til og med desember 2010, finner de at den implisitte volatilitetens predikerende kraft blir betydelig sterkere kort tid før nyhetene presenteres. Videre hevder de at den mest konsistente forklaringen til det predikative mønsteret, skyldes tips fra analytikere til investorer som handler opsjoner. Funnene støttes også av Pan og Poteshman (2006) som hevder at et tilsvarende mønster for informasjonsflyt og informert handel finnes i opsjonsmarkedet.

3.2.2 Sammenheng mellom VIX og avkastning på ETF-er

Det foreligger en del litteratur på forholdet mellom VIX og aksjemarkedet, men som tidligere påpekt, er det få studier som ser på VIX og avkastning på ETF-er.

Fleming et al. (1995) analyserer hvordan endringer i VIX påvirker avkastningen på S&P 100. De finner, ved bruk av daglige observasjoner, at VIX er negativt assosiert med S&P 100. Videre finner de at endringen i VIX er større ved negative enn ved positive endringer i markedet. Fleming et al. (1995) finner at VIX viser en sterk sammenheng med fremtidig realisert volatilitet i aksjemarkedet. De konkluderer med at VIX synes å være et godt instrument for å predikere volatilitet, da VIX inneholder informasjon om markedets forventninger.

Basert på funnene til Fleming et al. (1995), benytter Copeland og Copeland (1999) VIX for timing strategier i aksjemarkedet. Begrunnelsen for å benytte VIX er at VIX er markedsbestemt og, ut ifra sin konstruksjon, har en konstant predikering av implisitt volatilitet en måned frem i tid. De mener også at VIX er bedre egnet enn Garch modeller som benytter historisk volatilitet, fordi VIX umiddelbart justerer seg i forhold til ny informasjon.

Det er også utført studier i andre finansmarkeder, der implisitt volatilitet viser seg å gi bedre predikering enn historisk volatilitet. For eksempel finner Jorion (1995) at implisitt volatilitet for predikering i valutamarkedet er overlegen historisk volatilitet.

Giot (2005) analyserer forholdet mellom VIX, CBOE Nasdaq Volatility Index (VIX), S&P 100 og NASDAQ 100 (NDX). Han finner at det eksisterer et statistisk signifikant negativt forhold mellom aksjeavkastning og implisitt volatilitet, for henholdsvis VIX og VIX indeksene. For S&P 100 og VIX, finner han at dette forholdet er asymmetrisk, da negativ avkastning på indeksen gir større utslag på VIX enn ved motsatt tilfelle. For NDX og VIX, finner han derimot et svakere asymmetrisk forhold. Hibbert et al. (2008) støtter funnene gjort av Giot (2005), ved at det foreligger en negativ asymmetrisk relasjon mellom daglig/intradag volatilitetsavkastning og aksjeavkastning, med utgangspunkt i VIX, S&P 500 og NDX.

Sarwar (2012) analyserer forholdet mellom VIX og aksjeavkastning i Brasil, Russland, India og Kina, samt forholdet mellom VIX og det amerikanske aksjemarkedet. Analyseperioden var fra 1993 til 2007. Resultatene indikerer at det foreligger et signifikant negativt forhold mellom VIX og aksjeavkastning i USA, Kina og Brasil.

Resultatene fra regresjonen viser også at dette negative forholdet er spesielt sterkt når han analyserer daglige endringer i VIX og aksjeavkastning, men imidlertid er dette tilfelle når VIX øker og er mer volatil. I likhet med Giot (2005) og Hibbert et al. (2008), finner han at det eksisterer en sterk asymmetrisk relasjon mellom VIX og aksjeavkastning i det amerikanske markedet, hvor VIX reagerer mer aggressivt på negative endringer i aksjeavkastninger sammenlignet med positive endringer i aksjeavkastninger av tilsvarende størrelse. Ifølge Sarwar (2012) indikerer dette at VIX heller representerer et mål på investorers frykt ("the fear gauge"), fremfor investorers positive sentiment (følelse). Resultatene samstemmer også med studier gjennomført av Arik (2012), som finner at sentiment variabler, deriblant VIX, har en signifikant påvirkning på aksjeavkastning. Han påpeker videre, basert på studier gjennomført av Baker og Stein (2004), samt Baker og Wurgler (2006;2007), at aksjer som er mest sensitive til endringer i sentiment variabler er selskaper som er små, ikke-profitable, som ikke betaler utbytte, eller har høye beta-verdier.

Sarwar og Khan (2017) analyserer påvirkningskraften fra VIX på aksjeavkastning i Latin-Amerika og fremvoksende markeder. Analyseperiodene var henholdsvis før, under og etter finanskrisen. De finner at en økning i VIX er korrelert med en statistisk signifikant umiddelbar og forsinket nedgang i aksjeavkastninger for fremvoksende markeder. De finner også at endringer i VIX muligens forklarer en større prosentandel av endringene i avkastninger for fremvoksende markeder under finanskrisen, enn de andre periodene som analyseres. Sarwar og Khan (2017) presenterer også resultater som viser at VIX er signifikant på 5 % nivå for samtlige perioder analysert.

Black (1976) og Christie (1982) påpeker i en tidlig studie at det asymmetriske forholdet mellom volatilitet og aksjeavkastning kan forklares ved at et fall i aksjekurser øker et selskaps gjeldsgrad, som følgelig gjør aksjen mer risikoutsatt og dermed mer volatil. De omtaler fenomenet som "the leverage effect". French et al. (1987), samt Campbell og Hentschel (1992), hevder på sin side at det asymmetriske forholdet kan forklares med bakgrunn i "the volatility feedback effect". De påpeker at dersom volatiliteten er priset inn, vil en forventet endring i volatilitet øke nødvendig avkastning, og dermed medføre en umiddelbar nedgang i aksjepriser for å muliggjøre høyere fremtidig avkastning. Fenomenet tyder derfor på at det kausale forholdet går fra volatilitet til aksjepriser, i motsetning til "the leverage effect" som viser et motsatt kausalt forhold.

Tidligere forskning tyder på at VIX er negativt assosiert med avkastninger i aksjemarkedet, og at det foreligger et sterkt asymmetrisk forhold mellom VIX og aksjeavkastninger. Det påpekes også at indeksen kan være sentral for predikering av volatilitet (Fleming et al., 1995), da den umiddelbart justerer seg i henhold til ny informasjon (Copeland & Copeland 1999). Fenomenene presentert av Black (1976), Christie (1982), French et al. (1987) og Campbell og Hentschel (1992), tyder på at det foreligger en klar sammenheng mellom VIX og aksjeavkastning. Det er imidlertid uenighet om hvilken vei det kausale forholdet virker. Basert på ovennevnte litteratur, tror vi VIX er negativt assosiert med ETF-avkastninger, og setter derfor opp følgende hypotese:

H1: VIX er negativt assosiert med ETF-avkastninger.

3.2.3 VIX i forhold til aktivt vs passivt forvaltede ETF-er

Panagiotis (2011) er en av de som er tidligst ute med å analysere aktive ETF-er. Han undersøker avkastningen på aktivt forvaltede ETF-er mot avkastningen på henholdsvis passive ETF-er, tradisjonelle fond og hedgefond. Studiet omfatter en periode på to år (april 2008 til mars 2010), og baseres på daglige observasjoner. Resultatene viser at de første aktivt forvaltede ETF-ene trolig ikke var så aktive likevel. Det var en sterk sammenheng mellom passive og aktivt forvaltede ETF-er. Aktive ETF-er, hadde i flere tilfeller, en høyere avkastning enn passive tradisjonelle fond. Når det ble testet for forskjell i gjennomsnittlig avkastning, på kort og lengre sikt, var det imidlertid ingen signifikante forskjeller på avkastningen for aktive ETF-er og tradisjonelle fond. Det skal bemerkes at dette studiet har en begrenset tidsperiode for analysen, og at utviklingen av aktivt forvaltede ETF-er var i sin spede begynnelse.

Durand et al. (2011) benytter tre-faktor modellen utarbeidet av Fama og French (1993), inkludert momentum-elementet (PR1YR) utarbeidet av Jegadeesh og Titman (1993), for å se om det foreligger en sammenheng mellom VIX og de ulike faktorene. De finner at endringer i VIX medfører variasjoner i forventet avkastning for samtlige faktorer som er inkludert i modellen, og de finner størst variasjon for risikopremien og HML. De finner også at det foreligger en signifikant negativ sammenheng mellom VIX og risikopremien, og en signifikant positiv sammenheng mellom VIX og faktorene HML og WML. De finner derimot i mindre grad støtte for at VIX kan ha en forklarende kraft for avkastninger for størrelsesfaktoren SMB.

Cloutier et al. (2017) undersøker hvorvidt en portefølje, basert på en taktisk plasseringsstrategi ("Tactical asset allocation") ved bruk av rebalansering, utnytter variasjoner i VIX på en bedre måte enn en tradisjonell "buy and hold" strategi. Ved å benytte standardavviket på VIX som signal på når rebalansering av porteføljen skal skje, finner de at en rebalansering av porteføljen, avhengig av nivået på VIX, kan redusere risiko, forbedre avkastning og samtidig føre til en høyere risikojustert avkastning enn en tradisjonell "buy and hold" strategi.

Gjennom en aktiv forvaltning åpnes muligheten til å tolke og ta utgangspunkt i VIX, og dermed tilpasse den aktive strategien ut ifra hvordan VIX faktisk utvikler seg. De resterende strategiene - momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor, baserer sitt utvalg av underliggende aksjer på fundamentale faktorer eller andre kriterier avhengig av selskap eller bransje. Multifaktor-strategien kan inkludere forskjellige komponenter fra de passive strategiene, noe vi var inne på i beskrivelsen av multifaktor-strategien. Dette indikerer at VIX kan ha en lik påvirkning på de passive strategiene, *ceteris paribus*.

Utbytteaksjer kan, som vi har vært inne på under beskrivelsen av utbytte-strategien, betraktes som en "safe haven" i svake økonomiske tider. Dette kan indikere at strategien påvirkes i mindre grad ved positive endringer i VIX. Vi har ikke funnet annen forskning som kan underbygge dette. Da også utbytteaksjer kan inngå som en del av multifaktor-strategien, tror vi at også utbytte-strategien vil påvirkes i samme grad som multifaktor-strategien.

Tidligere forskning gir ingen klare retningslinjer for hvordan VIX påvirker forskjellige investeringsstrategier. Vi tror imidlertid at de som aktivt forvalter ETF-er vil ta hensyn til endringer i VIX, noe vi også har fått bekreftet fra en investor vi har vært i kontakt med. Vi setter derfor opp følgende hypotese:

H2: VIX er mindre assosiert med avkastninger for aktivt forvaltede ETF-er sammenlignet med passivt forvaltede ETF-er.

3.2.4 Laggede verdier for VIX og ETF-avkastninger

Copeland og Copeland (1999) undersøker forholdet mellom VIX og to ulike timing strategier. Den første strategien ser på forholdet mellom verdi- og vekstaksjer. Strategien går ut på at man i perioder hvor forventet fremtidig volatilitet gikk opp, skulle investere i verdiaksjer, mens i perioder hvor forventet fremtidig volatilitet gikk ned, skulle investere i vekstaksjer. De begrunner dette med at en økning i fremtidig usikkerhet, medfører lavere tillit til vekstaksjer, og verdiaksjer vil da være å foretrekke. I motsatt tilfelle, vil man i perioder hvor forventet fremtidig volatilitet går ned, investere i vekstaksjer. Den andre strategien involverte en endring i porteføljen basert på selskapsstørrelse, hvor man skulle investere i store og små selskaper når volatiliteten henholdsvis økte eller ble redusert. De benytter den daglige prosentvise endringen i VIX fra et 75 dagers glidende gjennomsnitt, og finner at en endring i porteføljen basert på signaler fra VIX, genererer positiv meravkastning for begge strategier. Porteføljen for verdi og store selskaper utkonkurrerte den andre porteføljen når volatiliteten økte, mens det motsatte var tilfelle når volatiliteten ble redusert.

Simon et al. (2001) undersøker flere sentiment variabler, herunder VIX, for å se om de har en predikativ effekt på S&P 500 futures kontrakter. Analyseperioden er fra 1989 til 1999, med bruk av daglige observasjoner. De finner at VIX har en predikativ påvirkning på futures kontraktene med investeringshorisont på 10, 20 og 30 dager frem i tid, samt at funnene er konsistente med synet om at perioder med ekstrem frykt (høy VIX) gir gode kjøpsmuligheter i aksjemarkedet.

Chang et al. (2016) analyserer forholdet mellom daglig endring i VIX, med henholdsvis 10 og 20 dagers glidende gjennomsnitt, og avkastning på ETF-er ved å bruke en VAR-modell (Vector Autoregressive Regression). Studiet tar for seg noen få ETF-er fra USA og Europa. For USA finner de at avkastningen på ETF-ene, som følger henholdsvis Dow Jones Industrial Average (DJIA) og Nasdaq Composite Index (IXIC), ikke er signifikant påvirket av lagget VIX. For de europeiske ETF-ene er resultatet noe annerledes. Her finner de at VIX har en signifikant påvirkning for avkastningen for ETF-er som følger EURO STOXX 50 (SX5E). De finner også at lagget VIX har en negativ signifikant påvirkning for avkastningen på ETF-er som følger FTSE 100 (UK).

I studiet av Latin-Amerika og fremvoksende markeder ser Sarwar og Kahn (2017) også at endringer i VIX inntil to dager i forveien, er assosiert med aksjeavkastningen i

markedene både før, under og etter finanskrisen. De finner at VIX en dag i forveien er negativt assosiert med avkastningen i fremvoksende- og "frontier"-land (det sistnevnte er u-land som er mer utviklet enn de minst utviklede u-land) for samtlige tre perioder. For endringer i VIX inntil to dager i forveien, finner de en assosiasjon med avkastningen i europeiske og asiatiske markeder under finanskrisen, noe de mener indikerer at økt frykt påvirker aksjeavkastningen over flere dager.

I sine studier av opsjonsmarkedet, finner Chakravarty (2004), Pan og Poteshman (2006), Patel et al. (2007), samt Lin og Lu (2015), at informasjonsflyten gjør at opsjonsmarkedet kan inneholde informasjon om prisoppdagelse i både opsjons- og aksjemarkedet. Dersom dette stemmer, gir det indikasjoner om at opsjonspremien inneholder informasjon som kan forutsi endringer i avkastning i aksjemarkedet, og følgelig kan da også VIX være av betydning for predikering av fremtidig avkastning.

Med begrenset litteratur som tar for seg hvordan VIX kan påvirke fremtidig avkastning på ETF-er, samt at tidligere forskning på lagget VIX og aksjeavkastning gir noe sprikende resultater avhengig av hvilke markeder som undersøkes, setter vi opp følgende hypotese:

H3: Endringer i VIX på inntil tre måneder er negativt assosiert med ETF-avkastninger.

3.3 Tidligere forskning på makroøkonomiske- og sentiment variabler

3.3.1 Makroøkonomiske variabler

Det er gjort en rekke tidligere studier på makroøkonomiske variablers påvirkning på det amerikanske og andre internasjonale aksjemarkeder. Vi vil i dette kapittelet gi en oversikt over noe av den tidligere forskningen på området.

Tidligere studier tar for seg forskjellige tidsperioder så vel som ulike markedsaspekter, både geografiske og økonomiske. De vil kunne gi et innblikk i om de makroøkonomiske variablene har en påvirkning på avkastningen i aksjemarkedet over tid.

Bloomenthal (2019) presenterer følgende definisjon på en makroøkonomisk variabel:

"A macroeconomic factor is an influential fiscal, natural, or geopolitical event that broadly affects a regional or national economy."

Gertler og Grinols (1982) undersøker om det eksisterer en risikopremie for aksjeavkastning i det amerikanske markedet knyttet til arbeidsledighet og inflasjon (målt ved konsumprisindeksen) i perioden fra 1970 til 1980. Studiet videreførte tidligere studier gjennomført av Fama og Macbeth (1973), som baseres på en to-faktor modell, og utarbeider en multifaktor-modell for verdipapiravkastning. Med et utvalg på 712 verdipapirer notert på New York Stock Exchange (NYSE), finner de at en inkludering av arbeidsledighet og konsumprisindeksen til en standard to-faktor modell, forbedrer forklaringsgraden av regresjonsmodellen betydelig. Videre finner de at arbeidsledighet og konsumprisindeksen var statistisk signifikante i gjennomsnitt over perioden, hvorav arbeidsledighet var signifikant positiv, mens konsumprisindeksen var signifikant negativ.

Chen et al. (1986) tok for seg et utvalg makroøkonomiske variabler ved bruk av dividendemodellen, for å kartlegge om disse hadde en systematisk påvirkning på avkastningen i det amerikanske aksjemarkedet i perioden fra 1953 til 1983. Studiet identifiserer syv potensielle makroøkonomiske variabler; vekst for industriell produksjon, inflasjon (forventet og ikke forventet), risikopremien i forhold til markedet, terminstrukturen (endringen i realrenten over tid), oljeprisen, markedsindeksen og forbruk. De konkluderer med at månedlig endring i risikopremien, terminstrukturen og industriell produksjon har en signifikant påvirkning på aksjemarkedet. Risikopremien

og industriell produksjon hadde en positiv korrelasjon med aksjeprisene, mens terminstrukturen hadde en negativ korrelasjon. Videre konkluderer de med at både forventet og ikke forventet inflasjonen har signifikant påvirkning på aksjemarkedet i perioder hvor disse variablene var sterkt volatile. Ellers finner de ingen signifikans mellom inflasjon og avkastning i aksjemarkedet. Forbruk, markedsindeks og oljepris viste seg heller ikke å være signifikante.

Cutler et al. (1989) gjennomfører en tilsvarende studie som Chen et al. (1986), men med en utvidet analyseperiode. De finner at industriell produksjon er signifikant positivt korrelert med aksjeavkastningen i perioden fra 1926 til 1986, men ikke i delperioden fra 1946 til 1985. I likhet med Chen et al. (1986), finner de ingen pålitelige bevis på at inflasjon har en signifikant påvirkning på aksjemarkedet, med tilsvarende resultater for pengemengde og langsiktige rentesatser.

Basert på fremgangsmåten til Chen et al. (1986), utfører Kaneko og Lee (1995) en tilsvarende studie på det amerikanske og japanske markedet i perioden fra 1975 til 1993. De konkluderer med at endringer i oljeprisen har en signifikant påvirkning på aksjeavkastningen i det japanske markedet, men ikke for det amerikanske markedet. I likhet med Chen et al. (1986) finner Kaneko og Lee (1995) at det er rentedifferansen, industriell produksjon og risikopremien i forhold til aksjemarkedet, som kan vise til en signifikant påvirkningskraft.

I likhet med Kaneko og Lee (1995), utfører Humpe og Macmillan (2009) en tilsvarende, men mer omfattende, studie av det japanske og amerikanske aksjemarkedet. Analyseperioden ble satt fra 1965 til 2004. For det amerikanske markedet finner de, i likhet med Chen et al. (1986) og Cutler et al. (1989), at det foreligger en signifikant positiv assosiasjon mellom aksjepriser og industriell produksjon. De finner derimot en signifikant negativ sammenheng mellom aksjepriser og henholdsvis inflasjon og langsiktige rentesatser, og et ikke-signifikant forhold mellom aksjepriser og pengemengde.

Knif et al. (2008) påpeker at det inverse, eller det ikke-signifikante forholdet mellom inflasjon og aksjepriser som er funnet i tidligere forskning, ikke nødvendigvis kan forklare den underliggende sammenhengen. De hevder at positive og negative sjokk i inflasjon, har en betydelig effekt på aksjepriser, avhengig av den generelle tilstanden i økonomien og om nyhetene blir ansett som positive eller negative for investorer.

Boyd et al. (2005) undersøker hvorvidt det foreligger en kortsiktig respons på aksjekursene fra makroøkonomiske nyheter, og da i hovedsak relatert til arbeidsledighet. Resultatene fra analysen indikerer at aksjemarkedets respons på nyheter om arbeidsledighet avhenger av om økonomien ekspanderer eller kontraherer. I sin konklusjon argumenterer de for at aksjemarkedet responderer positivt på nyheter om økende arbeidsledighet ved ekspansjon, og i motsatt tilfelle negativt ved kontraksjon, og kommer med følgende forklaring på fenomenet:

"Unemployment news bundles two primitive types of information relevant for valuing stocks: information about future interest rates and future corporate earnings and dividends. A rise in unemployment typically signals a decline in interest rates, which is good news for stocks, as well as a decline in future corporate earnings and dividend, which is bad news for stocks. The nature of the bundle – and hence the relative importance of the two effects – changes over time depending on the state of the economy. For stocks as a group, and in particular for cyclical stocks, information about interest rates dominates during expansions and information about future corporate earnings dominates during contractions."

Basert på tidligere forskning har vi valgt å inkludere makroøkonomiske variabler som anvist i tabell 4. De makroøkonomiske variablene vil fungere som kontrollvariabler i dette studiet.

Kontrollvariabel	Type
Arbeidsledighet (Unemployment Rate)	Makroøkonomisk
Konsumprisindeksen, CPI (Consumer Price Index)	Makroøkonomisk
Industriproduksjonsindeksen, INDPRO (Industrial Production Index)	Makroøkonomisk
Rentediff. 10Y-2Y (Treasury Yield)	Makroøkonomisk

Tabell 4. Oversikt over de makroøkonomiske variablene som benyttes som kontrollvariabler i denne analysen.

3.3.2 Sentiment variabler

Sentiment variabler omfatter variabler som tar sikte på å kartlegge investorers følelsesmessige aspekter ved tilstanden i markedet. Mitchell (2019) presenterer en mer utfyllende definisjon av en sentiment variabel:

"A sentiment indicator refers to a graphical or numerical indicator designed to show how a group feels about the market or economy."

Forholdet mellom sentiment variabler og aksjepriser har gradvis utviklet seg til å bli et mer aktuelt forskningsfelt. Hvorvidt det foreligger et gjensidig forhold, hvor aksjepriser påvirker sentiment variabler og vice versa, er derimot omdiskutert. Vi vil i dette kapittelet presentere noen tidligere studier som omfatter sentiment variabler.

I en studie av det amerikanske markedet analyserer Otoo (1999) forholdet mellom endring i forbruker sentiment og aksjepriser, ved bruk av henholdsvis Michigan Consumer Sentiment Index (MCSI) og Wilshire 5000 index (TMWX). Hun finner at det foreligger et sterkt forhold mellom de to, hvor en økning i aksjepriser medfører en økning i forbruker sentiment. Hun finner derimot ingen støtte for at tilsvarende forhold eksisterer i motsatt retning. Otoo (1999) kartlegger også forholdet mellom de to ved bruk av individuelle observasjoner fra MCSI. Hun finner at resultatene fra de individuelle observasjonene i stor grad samstemmer med den foregående analysen, ved at mennesker ser på aksjepriser som en ledende indikator.

Jansen og Nahuis (2003) viderefører studiet gjennomført av Otoo (1999) til å gjelde elleve europeiske land for perioden fra 1986 til 2001. Begge studiene finner at aksjeavkastning og endring i forbrukerens tillit er positivt korrelert, og at aksjepriser påvirker forbrukerens tillit, men at en endring i denne tilliten ikke påvirker aksjepriser.

Fisher og Statman (2003) finner at mål på forbrukerens tillit kan forutsi endringer i aksjemarkedet. De finner at det foreligger et statistisk signifikant inverst forhold mellom tillit i en måned og aksjeavkastning i den påfølgende måneden for henholdsvis NASDAQ og "small-cap" selskaper. De finner også at det foreligger et statistisk signifikant direkte forhold mellom endringer i tillit og nåværende aksjeavkastning.

Bremmer (2008) påpeker at forklaringer på et gjensidig påvirkningsforhold mellom tillit og aksjekurser, er teoretisk logisk. Han argumenterer videre for to ulike måter forbruker tillit kan påvirke aksjepriser. Det første argumentet som belyses er forholdet mellom

forbruksutgifter ("consumer spending") og bedrifters fortjeneste. Ifølge Bremmer (2008), foreligger det bevis på at endringer i forbruker sentiment, påvirker forbruksutgifter ("consumer spending"). Hvis dette stemmer, hevder han det er en sammenheng mellom forbruker sentiment og forventet bedriftsfortjeneste, noe som medfører et direkte forhold mellom forbruker sentiment og aksjepriser.

Bremmer (2008) analyserer også forholdet mellom forbrukerens tillit og ni forskjellige aksjeindekser på kort og lang sikt, henholdsvis; Dow Jones Industrial, S&P 500, NASDAQ, NASDAQ 100, S&P 100, Russell 1000, 2000, 3000 og Wilshire 5000. I likhet med Jansen og Nahuis (2003) finner Bremmer (2008) ingen langsiktig relasjon mellom tillit og aksjeindekser. Han finner imidlertid, gjennom en Granger-kausaltetstest, en indikasjon på at aksjeindekser påvirker tillit på kort sikt. I motsetning til Otoo (1999), samt Jansen og Nahuis (2003), finner han derimot at uforutsette endringer i tillit kan påvirke aksjeprisene. Prognoser om forventet endring i tillit, basert på offentlige tilgjengelige data, har ingen innvirkning.

Om markedet er "bull" (optimistisk) eller "bear" (pessimistisk) er av primær interesse fra både et praktisk og forskningsbasert synspunkt. Ifølge Pagan og Sossounov (2003) er "bull" og "bear" en vanlig måte å beskrive markedssyklusene på aksjekursene. Edwards et al. (2003) påpeker at tidligere forskning på "bull"- og "bear"-markeder har gitt en dypere forståelse av hvordan aksjemarkene oppfører seg. Fra investorers perspektiv er det av stor interesse å forstå hvordan markedet reagerer med hensyn til avkastning, volatilitet og varighet.

Pagan og Sossounov (2003) undersøker deskriptiv statistikk for "bull"- og "bear"-markeder ved å benytte månedlige observasjoner fra S&P 500 i perioden fra 1835 til 1997. Resultatene viser at varigheten av "bull"-markeder har økt over tid, mens varigheten på "bear"-markeder er redusert. De finner også at avkastningen ved "bull"-markeder økte i perioden, mot en reduksjon i avkastning når markedet er "bear". Gonzalez et al. (2006) finner tilsvarende resultater for varigheten av "bull"- og "bear"-markeder i sin 200 år lange analyse av det amerikanske markedet. I likhet med Pagan og Sossounov (2003) konkluderer de med at det foreligger stadig høyere gjennomsnittlig avkastning i "bull"-markeder, og høyere gjennomsnittlig negativ avkastning ved tilfeller av "bear"-markeder.

Christiansen et al. (2014) tok for seg sentiment variabelers rolle som prediktorer for resesjon i den amerikanske økonomien. Med utgangspunkt i månedlige data fra MCSI, Purchasing Managers Index (PMI), Consumer Confidence Index (CCI) og nærmere 176 makroøkonomiske kontrollvariabler, finner de at sentiment variabler innehar en predikerende kraft for resesjoner i det amerikanske markedet. Videre finner de at den beste modellen for å forutsi perioder med lavkonjunktur i markedet består av en kombinasjon av både makroøkonomiske- og sentiment variabler. Basert på analysen, konkluderer de med at sentiment variabler er mer enn en samling av kontrollvariabler, nemlig at de innehar selvstendig og relevant informasjon for å forutse sykluser i markedet.

Wang og Yang (2018) undersøker hvorvidt kunngjøringer om PMI har en effekt på aksjeavkastningen i det kinesiske markedet og Shanghai Stock Exchange (SSE). Gjennom sin analyse presenterer Wang og Yang (2018) to funn. Det første de finner er at effekten av PMI-kunngjøringer avhenger av om informasjonen er positiv eller negativ. Ved positive nyheter, altså nyheter som indikerer en økning i PMI fra foregående måned, eller ved verdier over 50, finner de at PMI har en signifikant positiv effekt på aksjeavkastningen dagen nyheten blir presentert. Ved negative nyheter, finner de derimot et ikke-signifikant forhold mellom PMI og aksjeavkastning. Det andre funnet de presenterer er at positive nyheter om PMI i hovedsak gir en kortvarig effekt, og at aksjeavkastningen i gjennomsnitt stabiliseres innen tre dager etter kunngjøring.

Basert på tidligere forskning har vi valgt å inkludere sentiment variabler som anvist i tabell 5. Sentiment variablene vil fungere som kontrollvariabler i dette studiet.

Kontrollvariabel	Type
Innkjøpsjefsindeksen, PMI (Purchasing Managers Index)	Sentiment
Bull-bear spread	Sentiment
Forbruker sentiment indeksen, MCSI (Michigan Consumer Sentiment Index)	Sentiment

Tabell 5. Oversikt over sentiment variabler som benyttes som kontrollvariabler i denne analysen.

4 Metode

4.1 Forskningsdesign

Vårt datasett består av mange ETF-er som følger ulike porteføljestrategier og som er lansert på forskjellige tidspunkter over tid. Siden vi følger de samme ETF-ene over tid, og fordi antall ETF-er varierer innen hver strategi over tid, er panel-data ("longitudinal data") en egnet metodikk for å analysere assosiasjonen mellom VIX og ETF-avkastninger, både helhetlig og innen hver porteføljestrategi. National Longitudinal Surveys (2018), har en kortfattet beskrivelse av panel-data:

"Longitudinal data, sometimes referred to as panel data, track the same sample at different points in time."

Når panel-data benyttes som metodikk, må datasettet organiseres på en annen måte enn ved rene tidsserie- eller tverrsnittsanalyser - datasettet settes opp i paneler over hverandre, der hvert panel er en ETF (tabell 6).

Panel (i)	ETF	Periode (t)	Avhengig variabel	Uavhengig variabel		
$Panel_{i=1}$	$ETF_{i=1,ETF=1}$	1	$y_{i=1,ETF=1,t=1}$	$X_{k=1,t=1}$	...	$X_{k=K,t=1}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$ETF_{i=1,ETF=1}$	T	$y_{i=1,ETF=1,t=T}$	$X_{k=1,t=T}$	...	$X_{k=K,t=T}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	$ETF_{i=1,ETF=j}^*$	1	$y_{i=1,ETF=j,t=1}^*$	$X_{k=1,t=1}$	...	$X_{k=K,t=1}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$ETF_{i=1,ETF=j}^*$	T	$y_{i=1,ETF=j,t=T}^*$	$X_{k=1,t=T}$	...	$X_{k=K,t=T}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$Panel_{i=N}$	$ETF_{i=N,ETF=1}$	1	$y_{i=N,ETF=1,t=1}$	$X_{k=1,t=1}$	...	$X_{k=K,t=1}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$ETF_{i=N,ETF=1}$	T	$y_{i=N,ETF=1,t=T}$	$X_{k=1,t=T}$	...	$X_{k=K,t=T}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	$ETF_{i=N,ETF=j}^*$	1	$y_{i=N,ETF=j,t=1}^*$	$X_{k=1,t=1}$	...	$X_{k=K,t=1}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$ETF_{i=N,ETF=j}^*$	T	$y_{i=N,ETF=j,t=T}^*$	$X_{k=1,t=T}$	...	$X_{k=K,t=T}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

* j varierer med antall ETF-er innen hvert panel

Tabell 6. Organisering av datasett for analyse med panel-data.

Det er flere fordeler ved å benytte panel-data som metode sammenlignet med mer vanlig regresjon av tidsserier og tverrsnittsdata alene (Brooks, 2014):

1. Mer komplekse problemer og problemstillinger kan analyseres.
2. Det er mulighet for å analysere hvordan variabler, eller sammenhengen mellom variablene, endres over tid.

3. Ved å strukturere dataene kan vi fjerne påvirkningen fra visse former for utelatte variabler.

Innen finansiell forskning er det i hovedsak to teknikker som benyttes når datasettet består av panel-data (Brooks, 2014); fixed-effects og random-effects. Vi har utført Hausman-testen (Greene, 2008) for å avgjøre hvilken modell som skal benyttes for vårt datasett. Hausman-testen er en test for hvorvidt feilleddene er korrelerte eller ikke med de uavhengige variablene. Dersom feilleddene er korrelerte med de uavhengige variablene, skal fixed-effects-modellen benyttes. Testen viste at fixed-effects-modellen skal benyttes på datasettet. Konsekvensene av å ikke bruke fixed-effects dersom feilleddene er korrelerte med de uavhengige variablene, kan være at (Borenstein et al., 2009):

1. Det estimerte gjennomsnittet blir feil.
2. Standardfeilen ikke blir korrekt.
3. Signifikanstest for gjennomsnittet vil bli feil.
4. Konfidensintervallet for gjennomsnittsverdiene vil bli for smale.

Videre beskrivelse av analysen for panel-data vil derfor omhandle fixed-effects-modellen.

4.2 Utvalg

For å velge ut ETF-er til vårt datagrunnlag, så har vi basert dette på inndelingen som benyttes av ETF.com. Vi har valgt ut ETF-er basert på følgende kriterier:

Region:	Nord-Amerika
Aktiva klasse:	Aksjer
Strategi:	Aktiv, multifaktor, verdi, momentum, vekst, utbytte, likevektet.

Totalt inngår det 381 ETF-er (vedlegg 1), fordelt på nevnte strategier (tabell 7). Datasettet består av totalt 28.494 månedlige observasjoner fra ETF-ene.

Strategi nr	Strategi	Antall ETF-er	ETF nr (fra – til)
1	Aktiv	46	1 – 46
2	Multifaktor	131	47 – 177
3	Verdi	49	178 – 226
4	Momentum	21	227 – 247
5	Vekst	39	248 – 286
6	Utbytte	28	287 – 314
7	Likevektet	67	315 – 381

Tabell 7. Oversikt over investeringsstrategier i analysen, med antall ETF-er tilknyttet hver strategi.

Data for ETF-er og VIX er lastet ned fra Thomson-Reuters Datastream². De resterende kontrollvariablene er lastet ned fra Quandl³. Datasettet er for perioden januar 2008 og frem til januar 2019. Det vil si at vi har over elleve år med observasjoner. Valg av starttidspunkt skyldes i hovedsak at ETF-strategier, basert på aktiv forvaltning, ble godkjent av SEC så sent som i 2007 og lansert i 2008. De andre ETF-strategiene, samt VIX og kontrollvariabler, har lengre historikk og utgjør derfor ingen begrensinger for valg av periode. Våre analyser bygger på månedlige observasjoner, da flere av variablene offentliggjøres på månedsbasis. Månedlige observasjoner kan være å foretrekke fremfor daglige observasjoner for å unngå unødig støy i datasettet, mens ulempen er at vi kan miste kortsiktige nyanser som er interessante å studere. For alle makroøkonomiske- og sentiment variabler i analysen, benytter vi logaritmisk endring fra foregående periode, $\ln\left(\frac{X_t}{X_{t-1}}\right)$. Unntaket er renteforskjellen mellom 10 og 2 års rente, der vi ser på logaritmisk endring av differansen, $\ln\left(\frac{Rente_{10,t}-Rente_{2,t}}{Rente_{10,t-1}-Rente_{2,t-1}}\right)$.

Forberedelse og klargjøring av datasettet er utført i Microsoft EXCEL Office 365 for Windows, mens alle analyserer utføres ved bruk av STATA/IC, versjon 15.1 for Windows.

² Thomson-Reuters ble etablert i 2008, og er et multinasjonalt massemedia- og informasjonsselskap. Datastream er selskapets plattform for innhenting av finansielle data.

³ Quandl ble etablert i 2011, og er en markedsplass for innhenting av finansielle, økonomiske og alternative data.

4.3 Regresjonsmodell

Vårt mål for analysen er å undersøke om VIX er assosiert med avkastningen for de ulike investeringsstrategiene for ETF-er, og om påvirkningen fra VIX er forskjellig for strategiene. I modellen er det tatt hensyn til syv kontrollvariabler bestående av makroøkonomiske- og sentiment variabler. I tillegg inkluderer vi laggede verdier for VIX (1 til 3 måneder), for å undersøke om VIX har en forsinket effekt på avkastningen til ETF-strategiene. Dersom VIX har en forsinket effekt, kan dette utnyttes av investorer ved å inkluderes i investeringsstrategier.

ETF-strategien multifaktor er valgt som "base case" (referansekategori) når kategori-variablene legges i modellen, da denne strategien har det største datagrunnlaget.

Fixed-effects-modellen benyttes siden man følger de samme panelene (ETF-ene) over tid, selv om ikke alle ETF-ene har samme starttidspunkt (ubalansert panel-data). Fixed-effects kan beskrives som en modell der en uobserverbar effekt (en uobserverbar variabel i feilledet som ikke endres over tid) påvirker panel-modellen, og der den uobserverbare effekten tillates å være vilkårlig korrelert med de uavhengige variablene i hver tidsperiode (Wooldridge, 2016). Det vil si at strategiene, som her danner paneler, kan påvirkes på ulik måte av den uobserverbare effekten, noe som da kontrolleres for i fixed-effects-modellen. Fixed-effects-modellen fjerner effekten fra uobserverbare variabler i feilledet, og gir netto-effekten av de uavhengige variablene som er tatt med i regresjonsmodellen (Torres-Reyna, 2007a).

For å undersøke om en VIX har en ulik påvirkningskraft på de ulike panelene (ETF-strategier), konstrueres interaksjonsvariabler. Interaksjonsvariablene er konstruert ved å gange VIX-variabelen med de seks "intercept"-dummy variablene som representerer de ulike ETF-strategiene (den syvende dummy-variabelen er "base case" og inkluderes derfor ikke i modellen). Interaksjonsvariablene viser om det er en signifikant forskjell i stigningstallet for VIX innen hver av ETF-strategiene mot "base case" (Wooldridge, 2016).

Fixed-effects-modellen som testes i dette studiet kan settes opp på følgende måte (formel 7):

$$Y_{i,t} = X_{k,i,t}\beta + \alpha_i + u_{i,t} \quad (7)$$

Der: i er panel (eller entitet). $i = 1, \dots, N$.

$N = 7$

t er antall perioder med observasjoner. $t = 1, \dots, T$.

$T = 133$

k er uavhengige variabler. $k = 1, \dots, K$.

$K = 11$

α er panelspesifikke skjæringspunkt

u er feilleddene

Y settes opp på formen:

$$Y = \begin{bmatrix} y_{1,t=1} \\ \vdots \\ y_{1,t=133} \\ \hline y_{2,t=1} \\ \vdots \\ y_{2,t=133} \\ \hline y_{3,t=1} \\ \vdots \\ y_{3,t=133} \\ \hline y_{4,t=1} \\ \vdots \\ y_{4,t=133} \\ \hline y_{5,t=1} \\ \vdots \\ y_{5,t=133} \\ \hline y_{6,t=1} \\ \vdots \\ y_{6,t=133} \\ \hline y_{7,t=1} \\ \vdots \\ y_{7,t=133} \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{Panel 1} \\ \text{Panel 2} \\ \text{Panel 3} \\ \text{Panel 4} \\ \text{Panel 5} \\ \text{Panel 6} \\ \text{Panel 7} \end{matrix}$$

Panelene kan også settes opp hver for seg på matriseformen:

Panel 1 (Aktiv):

$$Y_{1,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=1,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=1,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=46,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=46,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 1 til 46}$$

Panel 2 (Multifaktor):

$$Y_{2,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=47,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=47,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=177,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=177,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 47 til 177}$$

Panel 3 (Verdi):

$$Y_{3,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=178,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=178,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=226,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=226,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 178 til 226}$$

Panel 4 (Momentum):

$$Y_{4,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=227,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=227,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=247,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=247,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 227 til 247}$$

Panel 5 (Vekst):

$$Y_{5,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=248,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=248,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=286,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=286,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 248 til 286}$$

Panel 6 (Utbytte):

$$Y_{6,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=287,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=287,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=314,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=314,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 287 til 314}$$

Panel 7 (Likevektet):

$$Y_{7,t} = \begin{bmatrix} \mathcal{Y}_{ETF=315,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=315,t=T} \\ \text{-----} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=381,t=1} \\ \vdots \\ \mathcal{Y}_{ETF=381,t=T} \end{bmatrix}, \text{ for ETF nr. 315 til 381}$$

De uavhengige variablene, \mathbf{X} , kan skrives på matriseform med dummy variabler:

$$\begin{bmatrix} 1 & X_{1,i,1} & X_{2,i,2} & X_{3,i,3} & X_{4,i,4} & X_{5,i,1} & X_{6,i,1} & X_{7,i,1} & X_{8,i,1} & X_{9,i,1} & X_{10,i,1} & X_{11,i,1} & D_1 X_{1,i,1} & D_3 X_{1,i,1} & D_4 X_{1,i,1} & D_5 X_{1,i,1} & D_6 X_{1,i,1} & D_7 X_{1,i,1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{1,i,T} & X_{2,i,T} & X_{3,i,T} & X_{4,i,T} & X_{5,i,T} & X_{6,i,T} & X_{7,i,T} & X_{8,i,T} & X_{9,i,T} & X_{10,i,T} & X_{11,i,T} & D_1 X_{1,i,T} & D_3 X_{1,i,T} & D_4 X_{1,i,T} & D_5 X_{1,i,T} & D_6 X_{1,i,T} & D_7 X_{1,i,T} \end{bmatrix}$$

Der k og D, henholdsvis uavhengige- og dummy variabler, er angitt i tabell 8:

Variabel nr. (k)	Variabel betegnelse	Type
1	VIX	Sentiment
2	L1-VIX (VIX lagget 1 måned)	Sentiment
3	L2-VIX (VIX lagget 2 måneder)	Sentiment
4	L3-VIX (VIX lagget 3 måneder)	Sentiment
5	PMI	Sentiment
6	Arbeidsledighet	Makroøkonomisk
7	CPI	Makroøkonomisk
8	INDPRO	Makroøkonomisk
9	Bull-bear spread	Sentiment
10	MCSI	Sentiment
11	Rentediff. 10Y-2Y	Makroøkonomisk
Dummy variabel	Strategi	Dummy verdi
D1	Aktiv	} Tar verdien 1 for test av VIX interaksjonsvariabel, ellers 0
D2	Verdi	
D3	Momentum	
D4	Vekst	
D5	Utbytte	
D6	Likevektet	

Tabell 8. Oversikt over uavhengige- og dummy variabler som benyttes i panel-data regresjonen.

For β får vi følgende:

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_{i,0} \\ \beta_{i,1} \\ \vdots \\ \beta_{i,11} \\ \beta_{i,12} \\ \beta_{i,13} \\ \beta_{i,14} \\ \beta_{i,15} \\ \beta_{i,16} \end{bmatrix} \left. \begin{array}{l} \beta \text{ innen hver enkelt strategi for} \\ \text{konstantledd og hver variabel} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \beta \text{ innen hver enkelt strategi} \\ \text{for interaksjonsvariabel VIX} \end{array} \right\}$$

Feilleddet, \mathbf{u} , settes opp som følger:

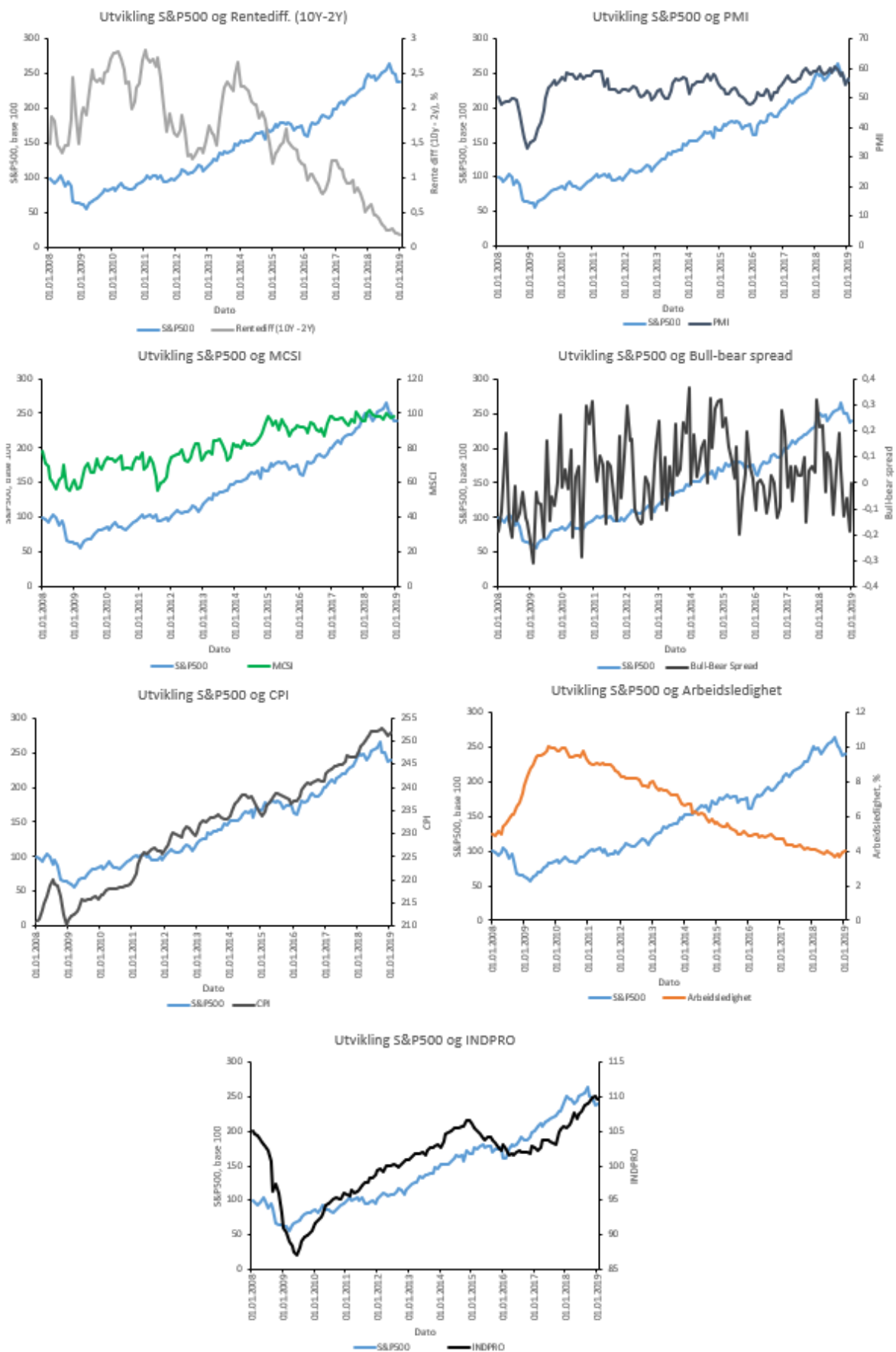
$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} u_{i,1} \\ \vdots \\ u_{i,T} \end{bmatrix}$$

4.4 Kontrollvariabler

For å forhindre at vi finner spuriøse sammenhenger mellom den uavhengige variabelen vi ønsker å undersøke, og den avhengige variabelen, er det nødvendig å inkludere kontrollvariabler i analysen. Kontrollvariablene er valgt ut basert på tidligere utført forskning på aksje- og fondsavkastning.

En forutsetning for å benytte de uavhengige variablene for modellering av avkastning for de forskjellige strategiene, er at variablene er stasjonære. Stasjonærhet er nødvendig for å nøyaktig kunne beskrive alle datapunkter som er av interesse. Ved å benytte test for Unit Root, utviklet av Levin et al. (2002), kan vi fastslå at alle variablene i analysen er stasjonære.

Vi vil i det følgende skissere karakteristika ved de makroøkonomiske- og sentiment variabler som benyttes som kontrollvariabler i dette studiet. Basert på tidligere forskning, samt historisk utvikling av kontrollvariablene mot S&P 500 (figur 7), vil vi også si om vi forventer at kontrollvariablene vil ha en positiv eller negativ effekt på ETF-strategienes avkastning.



Figur 7. S&P 500 (y-akse) mot makroøkonomiske- og sentiment variabler (sekundær y-akse) som benyttes som kontrollvariabler.

4.4.1 Makroøkonomiske kontrollvariabler

Arbeidsledighet ("Unemployment rate")

Som mål på arbeidsledighet benytter vi månedlige observasjoner for den sesongjusterte arbeidsledighetsraten utarbeidet av US Bureau of Labor Statistic. Raten baseres på en undersøkelse av nærmere 60.000 berettigede husholdninger (US Bureau of Labour Statistics, 2014), og definerer arbeidsløse som er villige og tilgjengelige for arbeid, og som aktivt har søkt arbeid de siste fire ukene. Ifølge Lovati (1976), benyttes raten i utgangspunktet som et mål på utnyttelse av arbeidskraft, men også som en indikator på den generelle økonomiske aktiviteten i landet. Da det tar tid før handlinger i arbeidsmarkedet reflekteres i arbeidsledighetsraten, anses endringer i raten i stor grad å følge den generelle økonomiske aktiviteten (Lovati 1976), noe som også kan understøttes av figur 7 som viser en grafisk fremstilling av markedsindeksen S&P 500 mot arbeidsledighetsraten i analyseperioden.

Basert på tidligere studier gjennomført av Gertler og Grinols (1982), samt Boyd et al. (2005), som finner henholdsvis en signifikant positiv sammenheng mellom aksjeavkastning og arbeidsledighetsraten, og at aksjemarkedets respons på nyheter om arbeidsledighet avhenger av om økonomien ekspanderer eller kontraherer, tror vi at arbeidsledighetsraten vil ha en positiv forklaringskraft på ETF-strategienes avkastning.

Konsumprisindeksen ("Consumer Price Index / CPI")

Consumer Price Index (CPI) ble lansert første gang i 1913, og publiseres på månedlig basis av US Bureau of Labor Statistic. Indeksen undersøker et veid gjennomsnitt av et utvalg forbruksvarer og -tjenester, for eksempel transport, mat og medisinsk behandling (Chen, 2019). Relative priser på ulike varer og tjenester endres kontinuerlig, for eksempel på grunn av teknologisk utvikling og andre faktorer som påvirker kostnader og kvalitet (Boskin et al., 1997). CPI Comission påpeker at den kontinuerlige endringen i priser på ulike varer og tjenester gjør konsumprisindeksen vanskelig å måle i en kompleks og dynamisk markedsøkonomi (Boskin et al., 1996). Likevel anses målet å være sentralt for alle økonomiske forhold, fra gjennomføring av pengepolitikk til måling av økonomisk fremgang over tid, mellom land, og for strukturen på indeksert skatt og utgifter (Boskin et al., 1997).

Gertler og Grinols (1982), samt Humpe og Macmillan (2009), finner en signifikant negativ sammenheng mellom konsumprisindeksen og aksjeavkastninger i det

amerikanske markedet. Chen et al. (1986) og Cutler et al. (1989) finner derimot ingen pålitelige bevis på at konsumprisindeksen har en signifikant påvirkning på aksjeavkastninger i sin analyseperiode. Det er verdt å merke seg at analyseperiode varierer mellom studier, samt hvilke forklaringsvariabler som inkluderes i modellene, noe som kan ha en effekt på resultatene.

Fra figur 7 ser vi ingen tegn på at det foreligger et negativt forhold mellom aksjeavkastninger og konsumprisindeksen. Knif et al. (2008) påpeker at forholdet mellom konsumprisindeksen og aksjeavkastninger avhenger av den generelle tilstanden i økonomien, og om nyhetene anses som positive eller negative for investorer. Basert på vår analyseperiode, tror vi at konsumprisindeksen vil ha en positiv forklaringskraft på ETF-strategienes avkastning.

Rentedifferansen 10 år – 2 år ("Yield Spread")

Vi definerer nivået på rentedifferansen som spredningen mellom en 10- og 2-årig amerikansk statsobligasjon.

Renten for henholdsvis 10- og 2-årig statsobligasjoner utarbeides av The US Department of Treasury på daglig basis (i tillegg utarbeider de 1 måneds rente og videre opp til 30 års rente som oppdateres daglig). Fama og French (1989), samt Estrella og Mishkin (1996), påpeker at rentedifferansen er en ledende indikator for konjunktursyklusen, og at den fanger opp syklisk variasjon i forventet avkastning. Dotsey (1998) hevder at rentedifferansen inneholder nyttig informasjon for å forutsi både økonomisk aktivitet og sannsynlighet for resesjoner i markedet.

Chen et al. (1986) finner, i likhet med Kaneko og Lee (1995), en signifikant negativ sammenheng mellom rentedifferansen og aksjeavkastninger i det amerikanske markedet. Basert på tidligere forskning, samt figur 7, tror vi at rentedifferansen vil ha en negativ forklaringskraft på ETF-strategienes avkastning.

Indeks for industriproduksjon ("Industrial Production Index / INDPRO")

Vi benytter det sesongjusterte målet for industriproduksjon, målt ved Industrial Production Index (INDPRO). INDPRO ble lansert i 1919, og publiseres hver måned av The Federal Reserve Board of the United States. Indeksen er en økonomisk indikator som måler reell produksjon for samtlige virksomheter lokalisert i USA, det være seg produksjon, gruvedrift, elektrisitet- eller gassvirksomhet. Indeksen anses som en viktig indikator for den økonomiske utviklingen, og publiseres hver måned for å kartlegge

kortsiktige endringer i industriproduksjon (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2019).

Chen et al. (1986), Cutler et al. (1989), Kaneko og Lee (1995), samt Humpe og Macmillan (2009), finner i sine studier av det amerikanske markedet en signifikant positiv sammenheng mellom industriproduksjon og aksjeavkastninger.

Basert på tidligere forskning, samt utviklingen av INDPRO mot S&P 500 i figur 7, tror vi at industriproduksjonen vil ha en positiv forklaringskraft på ETF-strategienes avkastning.

4.4.2 Sentimentmål som kontrollvariabler

Forbrukerens tillit ("Michigan Consumer Sentiment Index / MCSI")

Michigan Consumer Sentiment Index (MCSI) ble introdusert første gang i 1946, og utarbeides på månedlig basis av The University of Michigan. Indeksen tar sikte på å kartlegge det relative nivået av nåværende og fremtidige økonomiske forhold (Kenton, 2018a), hvor 500 husstander blir intervjuet basert på sin egen finansielle situasjon og situasjonen i markedet generelt.

Tidligere studier har forsøkt å identifisere forholdet mellom forbrukerens tillit og aksjeavkastninger. Gjennom analyser av det amerikanske og europeiske markedet, finner Otoo (1999), samt Jansen og Nahuis (2003), at aksjeavkastninger og endring i tilliten til forbrukeren er positivt korrelert. De finner ingen bevis for at denne tilliten faktisk påvirker aksjeavkastninger. Bremmer (2008) konkluderer med tilsvarende funn, mens Fisher og Statman (2003) argumenterer for at det foreligger et statistisk signifikant direkte forhold mellom endringer i forbrukerens tillit og nåværende aksjeavkastning.

Med utgangspunkt i det signifikante forholdet, hvor aksjepriser påvirker forbrukerens tillit, tror vi MCSI vil ha en positiv forklaringskraft på avkastningen for ETF-er. Dette støttes også av figur 7 som viser utviklingen av MCSI og S&P 500.

"Bull-bear spread"

"Bull-bear spread" utarbeides av Investor's Intelligence på månedlig basis, og måler prosentandelen av investorer som forventer et positivt aksjemarked ("bull"), et negativt aksjemarked ("bear") eller som er nøytrale i markedet. Indeksen utarbeides basert på informasjon fra investeringsrådgivere som er i direkte kontakt med befolkningen for å

bidra med finansiell planlegging og investering i porteføljer. Indeksen reflekterer derfor følelsene til disse individuelle investeringsrådgiverne i det finansielle markedet (Kenton, 2018b).

Pagan og Sossuonov (2003) finner at aksjeavkastningen økte i perioder når markedet var "bull", mens den ble redusert i perioder hvor markedet var "bear". Gonzalez et al. (2006) finner tilsvarende resultater basert på en 200 år lang analyseperiode av det amerikanske markedet. Figur 7 viser utviklingen av "bull-bear spread" mot S&P 500.

Da analyseperioden i vårt studie inneholder en lang oppgangsperiode etter finanskrisen, tror vi at "bull-bear spread" vil ha en positiv forklaringskraft på ETF-strategienes avkastning.

Innkjøpssjefsindeksen ("Purchasing Managers Index / PMI")

PMI utarbeides av The Institute for Supply Management (ISM). Basert på en spørreundersøkelse av innkjøpssjefer i mer enn 300 produksjonsfirmaer, måler indeksen endringer i produksjonsnivået fra måned til måned (Kenton, 2019). PMI for en gitt måned publiseres første virkedag i den påfølgende måneden, og anses å være et sentralt mål på endringer i økonomiens styrke (Koenig, 2002). Indeksen er i hovedsak satt sammen av fem faktorer, som er likt vektet, og omfatter; nye ordre, produksjon, sysselsetting, leveranser og varebeholdninger. Hver faktor er sesongjustert (Kenton, 2019).

Christiansen et al. (2014) finner at sentiment variablene PMI, MCSI og CCI har en predikerende kraft på resesjoner i det amerikanske markedet. Wang og Yang (2018) finner at effekten av PMI på aksjeavkastninger avhenger av om nyhetene er positive eller negative, men at positive nyheter kun gir en kortvarig effekt på aksjeavkastningen.

Figur 7 viser tegn til samvariasjon mellom PMI og S&P 500. Med veksten som har fulgt i etterkant av finanskrisen, tror vi PMI vil ha en positiv forklaringskraft for avkastningen på ETF-strategiene.

5 Resultater

I det følgende vil vi kort kommentere resultater fra Hausman-testen, samt de beskrivende data for avhengig- og uavhengige variabler. Deretter presenteres inferens-resultatene.

5.1 Hausman-test

Resultatene fra Hausman-testen (tabell 9), også omtalt i kapittel 4, avgjør hvorvidt fixed-effects- eller random-effects-modellen skal benyttes på datasettet. Testen viser en kritisk verdi på 49,94, med en $p=0,0000 < 0,05$, og vi kan dermed forkaste nullhypotesen om at random-effects-modellen skal benyttes.

Variabel	Koeffisienter		(b-B) Differanse	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) Fixed	(B) Random		
VIX	-.1215729	-.1216139	.000041	.0001127
L1_VIX	-.0351689	-.0353216	.0001527	.0001234
L2_VIX	-.0117737	-.0120671	.0002935	.0001533
L3_VIX	-.0020956	-.0022592	.0001636	.0001064
PMI	.2739632	.2727949	.0011683	.0002959
Arbeidsledighet	.0411183	.0426812	-.0015629	.0010924
CPI	1.566256	1.560535	.0057208	.0078809
INDPRO	.434145	.4330995	.0010455	.0034471
Bull-bear spread	.0416833	.0423402	-.0006569	.0001617
MCSI	.1462302	.1467119	-.0004817	.0001629
Rentediff. (10Y-2Y)	-.0065046	-.0056852	-.0008194	.000356
D1_Aktiv_VIX	.038947	.0388617	.0000853	.000283
D3_Verdi_VIX	-.0078818	-.0079109	.0000292	.0000979
D4_Momentum_VIX	-.0074325	-.0074694	.0000369	.0001379
D5_Vekst_VIX	-.0088388	-.008912	.0000732	.0000894
D6_Utbytte_VIX	.0156628	.0156385	.0000242	.0001464
D7_Likevektet_VIX	-.0116231	-.0116958	.0000727	.000106

b = konsistent under Ho og Ha; hentet fra xtreg
 B = inkonsistent under Ha, effektiv under Ho; hentet fra xtreg
 Test, Ho: differanse i koeffisienter er ikke systematisk (foretrukket modell er Random effects)
 $\chi^2(17) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = \mathbf{49.94}$
 Prob > chi2 = **0.0000**

Tabell 9. Hausman-test for om fixed-effects- eller random-effect-modell skal benyttes.

5.2 Unit Root test

Resultatene fra Unit Root test (tabell 10), også denne er kort omtalt i kapittel 4, tester for om de uavhengige variablene i analysen er stasjonære. Testen viser at alle variablene er stasjonære.

Levin-Lin-Chu Unit Root test				
Hypotese, H₀: Panel inneholder Unit Root				
Hypotese, H_a (alternativ hypotesen): Panel er stasjonært				
Variabel	Ikke justert t-verdi	Justert t-verdi	p-verdi	Resultat
VIX	-11,2801	-10,0146	0,0000	H ₀ forkastes
L1_VIX	-11,2475	-10,0692	0,0000	H ₀ forkastes
L2_VIX	-11,2113	-9,9674	0,0000	H ₀ forkastes
L3_VIX	-11,1572	-9,3435	0,0000	H ₀ forkastes
PMI	-6,2544	-4,2222	0,0000	H ₀ forkastes
Arbeidsledighet	-5,3713	-3,5550	0,0002	H ₀ forkastes
CPI	-6,8575	-5,7332	0,0000	H ₀ forkastes
INDPRO	-5,5756	-3,8420	0,0001	H ₀ forkastes
Bull-bear spread	-5,5549	-3,8590	0,0001	H ₀ forkastes
MCSI	-9,9586	-9,1178	0,0000	H ₀ forkastes
Rentediff. (10Y-2Y)	-9,3776	-7,8016	0,0000	H ₀ forkastes

Tabell 10. Levin-Lin-Chu Unit Root test.

5.3 Deskriptive data for uavhengige variabler

I regresjonsmodellen er det benyttet elleve variabler, der tre av variablene er med laggede verdier av VIX (tabell 11).

Variabel nr	Variabel	Indeks	Type variabel	N	St.av (mnd)	Gjennomsnitt (mnd)	Min	Maks	Kurtose	Skjevhet
1	VIX	VIX index	Sentiment	133	25,38 %	-0,17 %	-0,68	0,78	3,61	0,57
2	L1_VIX	VIX index (1 måneds lag)	Sentiment	132	25,44 %	-0,06 %	-0,68	0,78	3,59	0,56
3	L2_VIX	VIX index (2 måneders lag)	Sentiment	131	25,53 %	-0,12 %	-0,68	0,78	3,57	0,56
4	L3_VIX	VIX index (3 måneders lag)	Sentiment	130	25,62 %	-0,07 %	-0,68	0,78	3,55	0,55
5	PMI	Purchasing Managers Index	Sentiment	133	3,76 %	0,09 %	-0,21	0,10	10,25	-1,52
6	Arbeidsledighet	Unemployment rate	Makroøk.	133	2,81 %	-0,17 %	-0,08	0,08	3,35	0,41
7	CPI	Consumer Price Index	Makroøk.	133	0,39 %	0,14 %	-0,02	0,01	8,50	-1,27
8	INDPRO	Industrial Production Index	Makroøk.	133	0,77 %	0,03 %	-0,04	0,02	12,24	-2,10
9	Bull-bear spread	Bull-bear spread	Sentiment	133	14,73 %	3,33 %	-0,31	0,37	2,41	0,14
10	MCSI	Michigan Consumer Sentiment Index	Sentiment	133	5,30 %	0,14 %	-0,20	0,13	4,39	-0,63
11	Rentediff. (10Y-2Y)	Yield spread	Makroøk.	133	12,18 %	-1,28 %	-0,29	0,42	3,74	0,25

Tabell 11. Deskriptive data for de uavhengige variablene.

Deskriptive data for de uavhengige variablene i modellen (tabell 11) viser at sentiment variablene i hovedsak har et høyere standardavvik enn de makroøkonomiske variablene. Unntaket er rentedifferansen mellom 10 og 2 års rente. For sentiment variablene har VIX, med tilhørende lagg, høyest standardavvik (ca. 25 %), etterfulgt av "bull-bear spread" (14,73 %).

5.4 Deskriptive data for ETF-strategier

Analysen av datasettet for perioden januar 2008 til og med januar 2019 viser at alle strategiene har hatt en positiv annualisert avkastning (tabell 12).

Panel nr	Strategi	N	St.av (mnd)	St.av Annualisert	Avkastning (mnd)	Avkastning Annualisert	Min	Maks	Kurtose	Skjevhet
1 - 7	Alle strategier	28494	6,04 %	20,92 %	0,55 %	6,56 %	-0,73	0,50	16,41	-1,45
1	Aktiv	1445	4,29 %	14,87 %	0,35 %	4,26 %	-0,34	0,24	8,73	-0,81
2	Multifaktor	8025	5,63 %	19,50 %	0,52 %	6,26 %	-0,55	0,43	13,58	-1,33
3	Verdi	4766	5,25 %	18,19 %	0,62 %	7,48 %	-0,36	0,36	9,77	-0,99
4	Momentum	1845	5,75 %	19,92 %	0,52 %	6,22 %	-0,48	0,21	11,86	-1,71
5	Vekst	4434	5,11 %	17,71 %	0,76 %	9,17 %	-0,38	0,17	12,36	-1,78
6	Utbytte	2337	4,47 %	15,49 %	0,59 %	7,12 %	-0,30	0,30	9,70	-0,85
7	Likevektet	5642	8,46 %	29,29 %	0,39 %	4,63 %	-0,73	0,50	13,89	-1,31

Tabell 12. Deskriptive data for ETF-strategiene.

Vekst-strategien er den klassen med ETF-er som har gitt høyest avkastning (9,17 %), etterfulgt av verdi (7,48 %), utbytte (7,12 %), multifaktor (6,26 %), momentum (6,22 %), likevektet (4,63 %) og aktiv strategi (4,26 %). Likevektet strategi er den klassen av ETF-er som har høyeste annualisert standardavvik (29,29 %), mens aktiv strategi har lavest verdi (14,87 %). Alle strategiene har, som forventet for finansielle data, en positiv excess-kurtose. I tillegg har de negativ skjevhet.

5.5 Korrelasjon

Det er ingen av de uavhengige variablene som har en høy bivariat korrelasjon, og derfor er det ingen mistanke om bivariat multikollinearitet. Multikollinearitet undersøkes likevel videre nedenfor, siden to eller flere variabler kan ha lineære sammenhenger (se kapittel 5.6).

	Data	VIX	L1_VIX	L2_VIX	L3_VIX	PMI	Arbeidsledighet	CPI	INDPRO	Bull-bear spread	MCSI	Rentediff. (10Y-2Y)	D1_Aktiv_VIX_	D3_Verdi_VIX_	D4_Momentum_VIX_	D5_Vekst_VIX_	D6_Utbytte_VIX_	D7_Likevektet_VIX_
Data	1,0000																	
VIX	-0,5193	1,0000																
L1_VIX	0,0072	-0,3013	1,0000															
L2_VIX	-0,0195	-0,0895	-0,3003	1,0000														
L3_VIX	-0,0425	0,1217	-0,0907	-0,2999	1,0000													
PMI	0,3146	-0,2300	-0,0503	-0,1950	-0,0852	1,0000												
Arbeidsledighet	-0,0970	0,0429	-0,0508	0,0574	0,0835	0,0049	1,0000											
CPI	0,1924	-0,0686	-0,3421	-0,2081	-0,0257	0,3299	-0,0902	1,0000										
INDPRO	-0,0076	0,0950	0,0355	-0,1249	-0,2140	0,0391	-0,3334	0,0779	1,0000									
Bull-bear spread	0,1868	-0,1308	0,0360	0,0506	-0,0670	0,0720	-0,3906	-0,0771	0,1980	1,0000								
MCSI	0,1826	-0,1275	-0,0806	-0,0366	0,0572	0,2050	-0,1659	-0,0027	-0,2071	0,0741	1,0000							
Rentediff. (10Y-2Y)	0,0110	0,0258	-0,1842	0,0032	-0,0461	0,0230	-0,0094	0,2036	-0,1332	0,0844	0,0636	1,0000						
D1_Aktiv_VIX_	-0,0702	0,3470	-0,1045	-0,0310	0,0422	-0,0798	0,0149	-0,0238	0,0330	-0,0454	-0,0442	0,0089	1,0000					
D3_Verdi_VIX_	-0,2248	0,3581	-0,1079	-0,0320	0,0436	-0,0824	0,0154	-0,0246	0,0340	-0,0468	-0,0456	0,0092	0,0000	1,0000				
D4_Momentum_VIX_	-0,1401	0,2345	-0,0706	-0,0210	0,0285	-0,0539	0,0101	-0,0161	0,0223	-0,0307	-0,0299	0,0060	0,0000	0,0000	1,0000			
D5_Vekst_VIX_	-0,2197	0,3195	-0,0963	-0,0286	0,0389	-0,0735	0,0137	-0,0219	0,0304	-0,0418	-0,0407	0,0082	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000		
D6_Utbytte_VIX_	-0,1295	0,2707	-0,0816	-0,0242	0,0329	-0,0623	0,0116	-0,0186	0,0257	-0,0354	-0,0345	0,0070	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	
D7_Likevektet_VIX_	-0,2503	0,4188	-0,1262	-0,0375	0,0510	-0,0963	0,0180	-0,0287	0,0398	-0,0548	-0,0534	0,0108	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000

Tabell 13. Korrelasjonsmatrise for variabler.

Tabell 13 viser at ETF-avkastninger og VIX har en negativ korrelasjon på 51,93 %, og dette indikerer at det er en direkte eller indirekte assosiasjon mellom de to. Nest høyeste korrelasjon har ETF-avkastninger og PMI, med en positiv korrelasjon på 31,46 %.

5.6 Resultater fra regresjonsmodellen

Det er en regresjonsmodell som utgjør hovedmodellen (se formel 7), og inferensstatistikk for denne modellen er presentert øverst til venstre i tabell 14. Siden vi benytter fixed-effects-estimatoren, så vil intercept-dummy-variabler kanselleres dersom de legges inn i hovedmodellen for å undersøke inferens for de enkelte ETF-strategiene. Vi har derfor, i tillegg til hovedmodellen, estimert regresjonsmodellen innen hver av de syv ETF-strategiene (tabell 14), inneforstått med at disse modellene har en del færre observasjoner enn hovedmodellen. For hovedmodellen som er estimert med fixed-effects-estimatoren, så har vi benyttet slope-dummy-variabler mellom VIX og intercept-dummy-variabler for seks ETF-intercept-dummy variabler (med multifaktor-strategien som referansekategori for dummy-variablene), for å undersøke om ETF-strategiene har ulike stigningstall for VIX variabelen mot ETF-avkastninger. Disse slope-dummy-variablene er derfor interaksjonsvariabler.

Tabell 14, øverst til venstre, viser hovedmodellen. Som vi kan se, er samtlige variabler statistisk signifikante i perioden. VIX, lagget VIX med inntil 2 måneder, PMI, arbeidsledighet, CPI, INDPRO, "bull-bear spread" og MCSI er alle signifikante med $p < 0,001$. VIX med 3 måneders lag og rentedifferansen er signifikante med $p < 0,05$.

	Variabel	Coef.	Robust Std. Err.	t-verdi	Signif. level		Coef.	Robust Std. Err.	t-verdi	Signif. level
Hovedmodell med referansekategori multifaktor	VIX	-0,1216	0,0043	-28,33	***	Aktiv	-0,0814	0,0177	-4,60	***
	L1_VIX	-0,0352	0,0015	-22,71	***		-0,0258	0,0046	-5,64	***
	L2_VIX	-0,0118	0,0011	-10,38	***		-0,0255	0,0072	-3,54	**
	L3_VIX	-0,0021	0,0008	-2,48	*		-0,0137	0,0053	-2,59	*
	PMI	0,2740	0,0104	26,34	***		0,1414	0,0413	3,42	**
	Arbeidsledighet	0,0411	0,0103	4,01	***		0,1012	0,0597	1,70	
	CPI	1,5663	0,1351	11,59	***		1,4923	0,4728	3,16	**
	INDPRO	0,4341	0,0282	15,38	***		0,3851	0,1658	2,32	*
	Bull-bear spread	0,0417	0,0025	16,51	***		0,0416	0,0134	3,09	**
	MCSI	0,1462	0,0057	25,58	***		0,0824	0,0392	2,10	*
	Rentediff. (10Y-2Y)	-0,0065	0,0026	-2,48	*		-0,0121	0,0150	-0,81	
	_cons	0,0014	0,0002	7,71	***		0,0002	0,0005	0,50	
	D1_Aktiv_VIX_	0,0389	0,0158	2,47	*					
	D3_Verdi_VIX_	-0,0079	0,0052	-1,51						
D4_Momentum_VIX_	-0,0074	0,0096	-0,77							
D5_Vekst_VIX_	-0,0088	0,0049	-1,79							
D6_Utbytte_VIX_	0,0157	0,0049	3,21	**						
D7_Likevektet_VIX_	-0,0116	0,0100	-1,16							
Multifaktor	VIX	-0,1198	0,0044	-27,23	***	Verdi	-0,1276	0,0029	-44,67	***
	L1_VIX	-0,0321	0,0025	-12,74	***		-0,0336	0,0014	-24,55	***
	L2_VIX	-0,0111	0,0019	-5,76	***		-0,0045	0,0015	-3,04	**
	L3_VIX	-0,0046	0,0015	-3,10	**		0,0017	0,0014	1,20	
	PMI	0,2991	0,0184	16,26	***		0,3282	0,0190	17,31	***
	Arbeidsledighet	0,0897	0,0163	5,51	***		-0,0256	0,0146	-1,76	
	CPI	1,8863	0,2919	6,46	***		0,9422	0,1018	9,25	***
	INDPRO	0,4897	0,0575	8,51	***		0,4129	0,0389	10,62	***
	Bull-bear spread	0,0464	0,0037	12,61	***		0,0379	0,0030	12,57	***
	MCSI	0,1657	0,0108	15,29	***		0,1618	0,0114	14,19	***
	Rentediff. (10Y-2Y)	-0,0076	0,0045	-1,68			0,0127	0,0039	3,29	**
_cons	0,0007	0,0004	2,10	*	0,0031	0,0002	18,48	***		
Momentum	VIX	-0,1326	0,0089	-14,92	***	Vekst	-0,1340	0,0023	-58,70	***
	L1_VIX	-0,0426	0,0058	-7,39	***		-0,0418	0,0008	-49,73	***
	L2_VIX	-0,0184	0,0044	-4,14	**		-0,0172	0,0015	-11,84	***
	L3_VIX	0,0008	0,0023	0,33			0,0004	0,0013	0,26	
	PMI	0,2515	0,0349	7,22	***		0,2429	0,0140	17,33	***
	Arbeidsledighet	0,0453	0,0413	1,10			0,0611	0,0106	5,79	***
	CPI	1,5544	0,4984	3,12	**		1,9574	0,0965	20,28	***
	INDPRO	0,4182	0,0771	5,42	***		0,3935	0,0477	8,25	***
	Bull-bear spread	0,0417	0,0079	5,28	***		0,0461	0,0023	19,86	***
	MCSI	0,1422	0,0132	10,80	***		0,1168	0,0091	12,88	***
	Rentediff. (10Y-2Y)	-0,0197	0,0081	-2,42	*		-0,0291	0,0037	-7,89	***
_cons	0,0010	0,0007	1,53		0,0026	0,0002	13,89	***		
Utbytte	VIX	-0,1037	0,0026	-39,52	***	Likevektet	-0,1353	0,0100	-13,56	***
	L1_VIX	-0,0220	0,0015	-14,45	***		-0,0410	0,0062	-6,61	***
	L2_VIX	-0,0014	0,0024	-0,58			-0,0143	0,0038	-3,71	***
	L3_VIX	-0,0047	0,0021	-2,26	*		-0,0002	0,0030	-0,08	
	PMI	0,2508	0,0152	16,54	***		0,2622	0,0367	7,15	***
	Arbeidsledighet	-0,0846	0,0227	-3,73	**		0,0501	0,0343	1,46	
	CPI	0,0848	0,1748	0,49			1,9587	0,4529	4,32	***
	INDPRO	0,4739	0,0753	6,30	***		0,4064	0,0968	4,20	***
	Bull-bear spread	0,0175	0,0032	5,43	***		0,0461	0,0102	4,53	***
	MCSI	0,1318	0,0154	8,55	***		0,1422	0,0180	7,89	***
	Rentediff. (10Y-2Y)	-0,0073	0,0062	-1,17			0,0052	0,0084	0,61	
_cons	0,0045	0,0003	16,04	***	-0,0005	0,0006	-0,84			

* = P < 0.05, ** = P < 0.01, *** = P < 0.001

Tabell 14. Inferensstatistikk for regresjonsmodellene.

5.6.1 Test av VIX' interaksjonsvariabel for hver ETF-strategi

Test av interaksjonsvariabler for VIX mot "base case", viser at VIX påvirker strategiene aktiv og utbytte i en annen grad enn "base case". Fra tabell 14, øverst til venstre, kan vi se at dersom det er en positiv økning for VIX på 1 %, så vil avkastningen for "base case" reduseres med ca. 12,1 %. Strategiene aktiv og utbytte vil få en reduksjon i avkastningen på henholdsvis ca. 8,2 % (12,1 % - 3,9 %) og 10,5 % (12,1 % - 1,6 %), ceteris paribus. For de resterende strategiene kan det ikke påvises signifikant forskjell for VIX mot "base case".

For "base case" er alle kontrollvariablene signifikante ($p < 0,05$), herunder også inntil 3 måneders laggede verdier for VIX.

5.6.2 Test av VIX og VIX' lagg (1 til 3 måneder) for hver ETF-strategi

For aktiv strategi er VIX, og inntil 3 måneders lagg, statistisk signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Forklaringskraften fra VIX reduseres imidlertid gradvis etter 1 måned og frem til 3 måneder. Kontrollvariablene er signifikante med $p < 0,05$, bortsett fra for arbeidsledighetsraten og rentedifferansen. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn.

For multifaktor-strategien er VIX, og inntil 3 måneders lagg, signifikant og har som forventet et negativt fortegn. Forklaringskraften fra VIX reduseres noe etter 2 måneder. Kontrollvariablene er signifikante med $p < 0,01$, bortsett fra for rentedifferansen som ikke er signifikant. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn.

For verdi-strategien er VIX, og inntil 2 måneders lagg, signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Forklaringskraften fra VIX reduseres noe etter 1 måned, og etter 2 måneder er den ikke signifikant. Kontrollvariablene er alle signifikante med $p < 0,01$, bortsett fra arbeidsledighetsraten som ikke er signifikant. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn.

For momentum-strategien er VIX, og inntil 2 måneders lagg, signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Forklaringskraften fra VIX reduseres noe etter 1 måned og etter 2 måneder er den ikke signifikant. Kontrollvariablene er alle signifikante med $p < 0,05$, bortsett fra arbeidsledighetsraten som ikke er signifikant. De signifikante

kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn. Unntaket er rentedifferansen, der fortegnet er negativt.

For vekst-strategien er VIX, og inntil to måneders lagg, signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Etter to måneder er forklaringskraften fra VIX ikke lenger signifikant. Kontrollvariablene er alle signifikante med $p < 0,001$. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn. Unntaket er rentedifferansen, der fortegnet er negativt.

For utbytte-strategien er VIX, og inntil en måneds lagg, signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Etter en måned er forklaringskraften fra VIX ikke lenger signifikant. Kontrollvariablene er alle signifikante med $p < 0,01$, bortsett fra konsumprisindeksen og rentedifferansen som ikke er signifikante. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn. Unntaket er arbeidsledighetsraten, der fortegnet er negativt.

For likevektet strategi er VIX, og inntil 2 måneders lagg, signifikant, og har som forventet et negativt fortegn. Etter 2 måneder er forklaringskraften fra VIX ikke lenger signifikant. Kontrollvariablene er alle signifikante med $p < 0,001$, bortsett fra arbeidsledighetsraten og rentedifferansen som ikke er signifikante. De signifikante kontrollvariablene har, som forventet, et positivt fortegn.

Vi har også gjennomført en samlet test, for alle de laggede verdiene av VIX, for hver enkelt strategi. Testen viser at laggene samlet er signifikante (tabell 15).

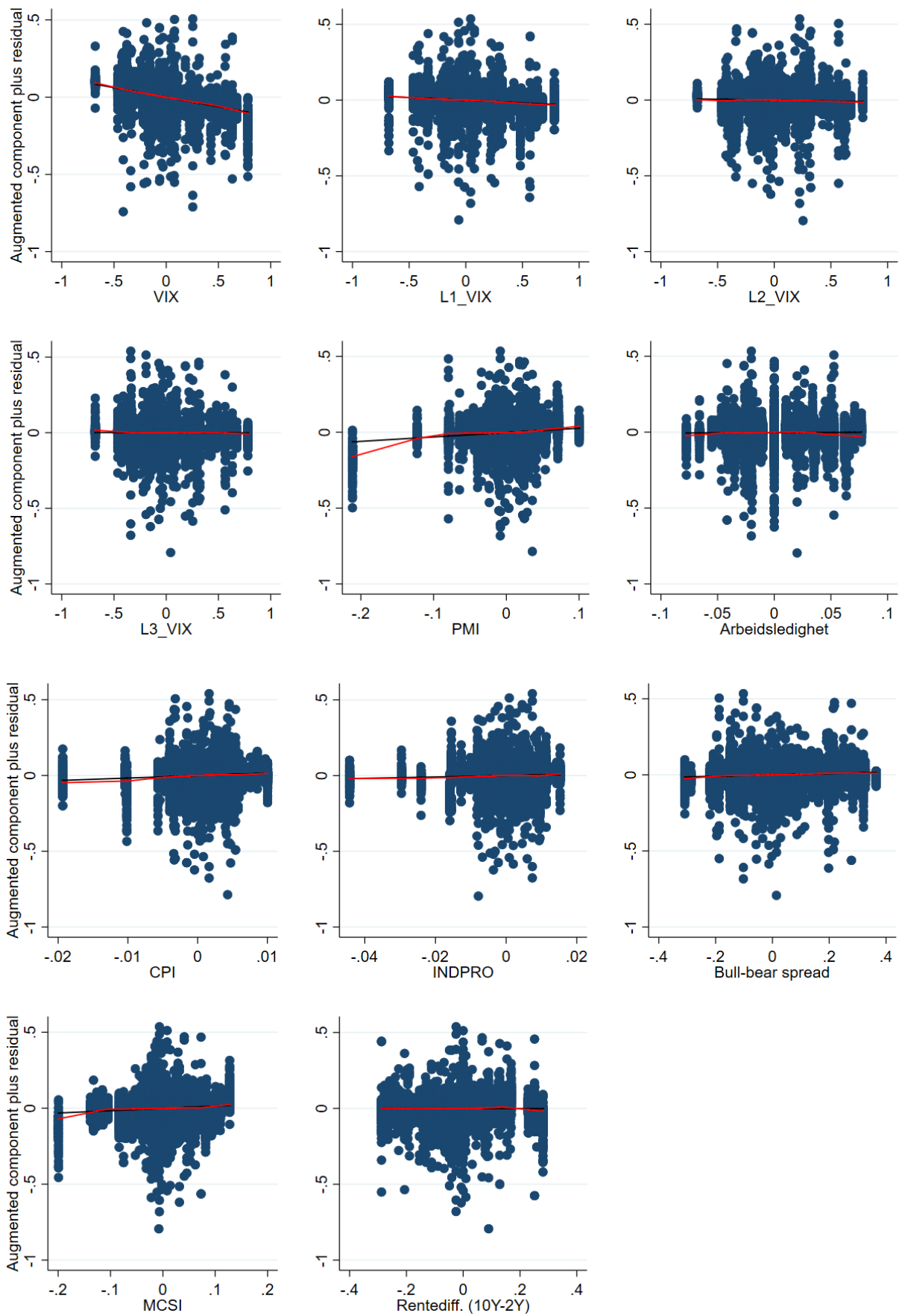
Samlet test for laggede verdier av VIX, for hver strategi			
Hypotese, H0: L1-VIX = L2-VIX = L3-VIX = 0			
Strategi	F verdi	Prob > F	Resultat
Aktiv	11,65	0,0000	H0 forkastes
Multifaktor	70,58	0,0000	H0 forkastes
Verdi	248,90	0,0000	H0 forkastes
Momentum	19,38	0,0000	H0 forkastes
Vekst	1150,70	0,0000	H0 forkastes
Utbytte	154,26	0,0000	H0 forkastes
Likevektet	19,45	0,0000	H0 forkastes

Tabell 15. Samlet test for laggede verdier av VIX, for hver strategi.

5.7 Testing av forutsetningene for OLS

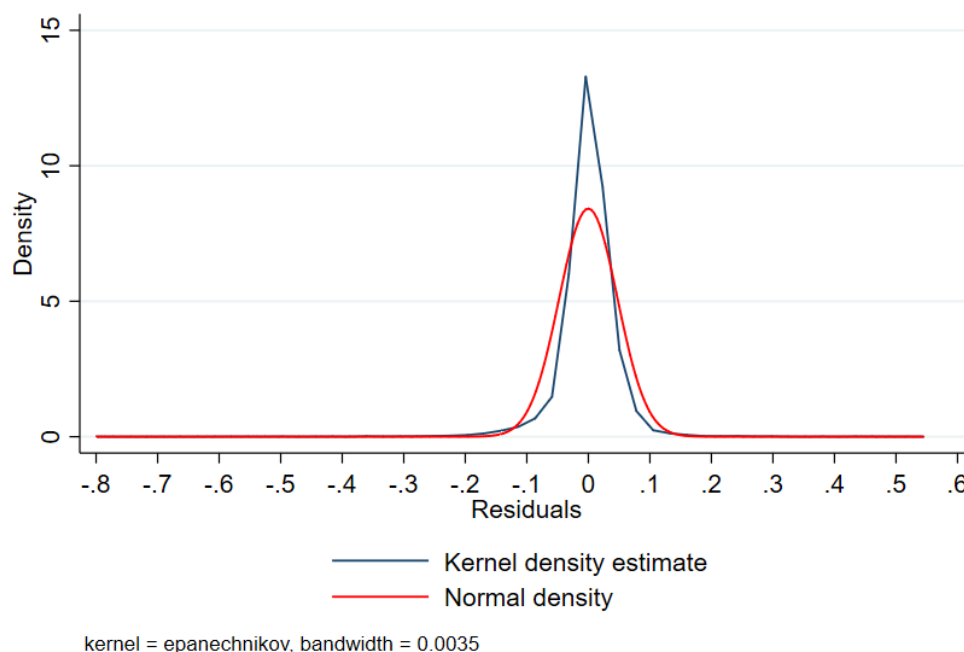
I det følgende vil vi kort omtale diagnostestene for OLS som er utført på regresjonsmodellen. Test for å avdekke lineær sammenheng mellom avhengig- og uavhengige variabler ble utført ved en visuell vurdering av "Augmented Component Plus Residual Plot" (figur 8). Denne visuelle metoden anses å være en god måte for å undersøke sammenhengen mellom variabler (Torres-Reyna, 2007b). Hver graf viser beste lineære tilpasning (angitt ved sort linje) mot observert sammenheng (rød linje). Avvik mellom beste og observerte lineære sammenheng kan indikere avvik mot forutsetningen om linearitet. Vi konkluderer med at kravet om lineær sammenheng ser ut til å være tilstede selv om vi observerer noen mindre avvik.

Figur 8 viser tegn på at vi kan ha influerende observasjoner. En influerende observasjon har en høy verdi på residuallet i kombinasjon med en uavhengig variabel. En influerende observasjon påvirker koeffisientene i større grad enn ved tilfeldige variasjoner i residualene. Dersom influerende observasjoner fjernes fra datasettet, vil konsekvensen bli at koeffisientene i regresjonen endres utover tilfeldige endringer når man justerer antallet uavhengige variabler (Chen et al., 2003). For å teste dette utførte vi to tester: 1. to potensielle uteliggere ble fjernet fra datasettet, med det resultat at det ble minimale endringer i koeffisientene. 2. Grubbs' test (Grubbs, 1969) viser at vi har 242 mulige uteliggere i datasettet. Dersom disse verdiene fjernes fra datasettet får vi noen endringer i parameterne. Det skal påpekes at Grubbs' test ikke er utarbeidet for panel-data spesielt, og derfor er vi varsomme med å trekke slutninger basert på denne testen. Ekstremverdier er imidlertid ikke nødvendigvis noe som skal gjøres noe med. De kan inkluderes i datasettet hvis de ikke påvirker koeffisientene i betydelig grad, eller dersom de ble dannet under samme forhold som de resterende verdiene. Vi har valgt å beholde alle verdier i datasettet i det videre arbeidet, da forsiktighet skal utvises ved fjerning av observasjoner. Det skal også bemerkes at vårt datasett inneholder observasjoner fra finanskrisen i perioden 2008 til 2009, noe som kan ha en påvirkning på resultatene.



Figur 8. Visuell kontroll for linearitet mellom avhengig- og uavhengige variabler.

Plott av residualene, fra panel-data regresjonen, viser tydelig at vi har kurtose og skjevhet i forhold til en normalfordeling (figur 9). Dette er som forventet for finansielle data som ofte er leptokurtiske, men vi forutsetter i det videre arbeidet at testene, som baseres på normalfordelingen, er tilnærmet valide.



Figur 9. Plott av residualene fra panel-data regresjonen, faktisk mot normalfordeling.

Ramsey's RESET Test (Ramsey, 1969) viser at modellen vår har utelatte uavhengige variabler. Dette er forventet, da mange variabler, i tillegg til makroøkonomiske- og sentiment variabler, kan påvirke avkastningen på ETF-er. Konsekvensen av dette kan være at vi har noe feil og inkonsistente koeffisienter for de inkluderte variablene. I hvilken retning verdien på den estimerte variabelen blir skjøvet avhenger av den estimerte variabelen selv, samt kovariansen mellom forklaringsvariabler som inngår i modellen og den utelatte variabelen. Dersom kovariansen er positiv for den utelatte variabelen, både mot estimert variabel og forklaringsvariabel, så vil de estimerte beta verdiene for forklaringsvariablene bli høyere enn den sanne verdien (Wooldridge, 2016). Over-spesifikasjon av modellen er heller ikke ønskelig, da dette kan medføre at standardfeilene for regresjons-koeffisientene blir større. Flere variabler kan også medføre at modellen blir mer kompleks og vanskelig å forstå. Vi velger imidlertid å gå videre med de aktuelle variablene, uten å inkludere flere. Tabell 16 viser resultat fra test for utelatte variabler.

Ramsey's RESET test for utelatte variabler
Hypotese, H0: Ingen utelatte variabler
Resultat fra F-test: $F(1, 27689) = 619,34$ og $Prob > F = 0,0000$

Tabell 16. Ramsey's RESET test for utelatte variabler.

Det er viktig å teste datasettet for multikolaritet, det vil si mulig lineær sammenheng mellom to eller flere uavhengige variabler. Vi har utført en VIF-test, der høyeste VIF-verdi er på 1,86 (snitt 1,40). En verdi på 10 benyttes ofte som en avgrensning for om VIX bør justeres for, hvor en lavere verdi indikerer at multikolaritet ikke er tilstede (se for eksempel Wooldridge (2016) og Allison (2012)). Vi konkluderer med at vi ikke har problemer med multikolaritet i vårt datasett. Tabell 17 viser resultat på test for multikolaritet.

Variabel	VIF	1/VIF
L1_VIX	1,86	0,538588
L2_VIX	1,72	0,582574
CPI	1,55	0,647126
Arbeidsledighet	1,39	0,717038
VIX	1,36	0,733861
L3_VIX	1,32	0,757523
Bull-bear spread	1,32	0,759471
INDPRO	1,30	0,767998
PMI	1,28	0,778758
Rentediff. (10Y-2Y)	1,18	0,846685
MCSI	1,16	0,864892
Gjennomsnittlig VIF	1,40	

Tabell 17. VIF test for multikolaritet.

For å avdekke om datasettet har autokorrelasjon, har vi utført en test utviklet for å benyttes på panel-data (Wooldridge, 2002). Testen (tabell 18) viser at vi ikke har autokorrelasjon i datasettet.

Wooldridge test for autokorrelasjon i panel-data**Hypotese, H0:** Ingen første ordens autokorrelasjon

Resultat fra F-test:

 $F(1, 370) = 0,530$ og $Prob > F = 0,4669$

Tabell 18. Wooldridge test for autokorrelasjon i panel-data.

Test for heteroskedastisitet er utført ved modifisert Wald Test (Greene, 2000). Testen (tabell 19) viser at vi har heteroskedastisitet i vårt datasett, og følgelig vil standardavvikene til koeffisientene ikke være korrekte. Vi har derfor benyttet robuste standardavvik når modellen estimeres.

Modifisert Wald test for gruppevis heteroskedastisitet i fixed-effects regresjonsmodeller**Hypotese, H0:** Regresjonsmodellen har homoskedastisitet (eller konstant varians)

Resultat fra Chi-test:

 $Chi2 (381) = 2,3e+34$ og $Prob > Chi2 = 0,0000$

Tabell 19. Modifisert Wald test for gruppevis heteroskedastisitet i fixed-effects regresjonsmodeller.

5.8 Kommentar på resultatene fra regresjonsanalysen

Resultatene fra regresjonen viser at vi oppnår høye t-verdier for VIX og enkelte kontrollvariabler. For VIX kan dette relateres til at modellen i dette studiet har variabler som påvirker hverandre gjensidig. Modellen til Black og Scholes (1973) for beregning av implisitt volatilitet, baseres på markedets prising av opsjoner på aksjer, der også markedspris på underliggende aksje inngår i modellen. Aksjer er også underliggende for ETF-strategier vi undersøker. Sånn sett vil det være et gjensidig påvirkningsforhold, noe vi også ser antydning til i korrelasjonsmatrisen. Nettopp denne gjensidige påvirkningen, om enn i større eller mindre grad, vil kunne influere på estimerte p-verdier i regresjonsanalysen. Hvorvidt p-verdiene får en økning eller reduksjon i verdi (og de tilhørende t-verdier), avhenger av om (Sainani, 2010);

1. det undersøkes for effekter i et enkeltobjekt eller for effekter i en klynge (overestimering av p-verdien), eller
2. det undersøkes for effekter mellom enkeltobjekter eller klynger (underestimering av p-verdien).

6 Diskusjon

6.1 Oppsummering av hypotesetester

Følgende hypoteser ble utviklet i kapittel 3 og er oppsummert med resultat fra test;

H1: VIX er negativt assosiert med ETF-avkastninger. Resultatet fra testen viser at hypotesen ikke kan forkastes.

H2: VIX er mindre assosiert med avkastninger for aktivt forvaltede ETF-er sammenlignet med passivt forvaltede ETF-er. Resultatet fra testen viser at hypotesen ikke kan forkastes.

H3: Endringer i VIX med inntil tre måneder lagg er negativt assosiert med ETF-avkastninger. Resultatet fra testen viser at hypotesen ikke kan forkastes.

6.2 Diskusjon av resultater

6.2.1 Er VIX negativt assosiert med ETF-avkastninger?

Tidligere forskning indikerer en negativ sammenheng mellom VIX og aksjer i det amerikanske markedet. Resultatene fra vår analyse viser at VIX har en signifikant negativ assosiasjon med ETF-avkastninger i de ulike ETF-strategiene ($p < 0,001$). Dette er i tråd med tidligere forskning utført av blant annet Fleming et al. (1995), Giot (2005) og Sarwar (2012), som finner en tilsvarende negativ sammenheng mellom VIX og aksjeavkastninger i det amerikanske-, kinesiske- og brasilianske aksjemarkedet.

Vi finner også at t-verdiene for VIX' koeffisientene, for alle strategiene unntatt aktiv, er meget høye. Dette er også tilfellet i andre studier, uten at vi kan se at årsakene til dette diskuteres. Høye t-verdier kan være en indikasjon på at det er en gjensidig påvirkning mellom forklaringsvariabel og uavhengig variabel. Eventuelle konsekvenser av dette ble kommentert i forgående kapittel.

Giot (2005), Hibbert et al. (2008) og Sarwar (2012) finner at positive utslag på VIX gir større utslag på avkastningen enn tilsvarende negative endringer. Da vi i denne analysen har undersøkt data for hele perioden januar 2008 til og med januar 2019, kan vi ikke konkludere med om VIX har hatt større eller mindre samtidig påvirkning på ETF-strategienes avkastning i tider med markedsuro, for eksempel under finanskrisen, eller i mer stabile perioder.

Vi har ikke lykkes med å få en bekreftelse fra investorer om de vektlegger positive eller negative endringer i VIX ulikt når de foretar sine investeringer. Vi tror imidlertid at investorer er mest opptatt av positive endringer i VIX, da dette kan indikere økende frykt for uro i markedene.

Aktiv strategi har den svakeste signifikante sammenhengen med VIX, noe vi tror skyldes nettopp den menneskelige faktoren i strategien, nemlig å kunne ta hensyn til forhold som passive strategier ikke gjør.

Mange investorer opererer i både opsjons- og aksjemarkedet. Vi tror derfor at offentlig tilgjengelige nyheter, og større hendelser, umiddelbart vil prises inn samtidig i begge markeder. Dette medfører i så fall at VIX og aksjemarkedet kan ha en høyere grad av samtidighet. Bruk av månedlige observasjoner vil antageligvis forsterke denne samtidigheten, i motsetning til om daglige observasjoner hadde blitt brukt, fordi vi får en akkumulering av den månedlige informasjonen.

Resultatene støtter opp under tidligere forskning ved at alle ETF-strategiene er negativt assosiert med VIX. Vår hypotese kan med dette ikke forkastes.

6.2.2 Er VIX mindre assosiert med avkastninger for aktivt forvaltede ETF-er sammenlignet med passivt forvaltede ETF-er?

Regresjonsanalysen viser at interaksjonsvariablene for strategiene aktiv og utbytte er signifikant forskjellig fra "base case", på henholdsvis 5 % og 1 %-nivå. I dette tilfelle betyr det at de nevnte strategier er mindre assosiert med en positiv endring i VIX, enn "base case" og de resterende ETF-strategiene.

Ved utarbeidelse av hypotesene hadde vi en antakelse om at strategien aktiv i mindre grad skulle være assosiert med VIX, noe som også er tilfelle. Vi tror dette kan sees i sammenheng med strategiens aktive porteføljevaltning og mulighet til å ta høyde for endringer i VIX, eller andre faktorer som er assosiert med VIX. Disse funnene kan også understøttes med uttalelser fra Cboe (2019a), som påpeker at handel med VIX og VIX-relaterte produkter stadig blir mer akseptert som et risikostyringsverktøy blant investorer i markedet. Dette har vi også fått bekreftet fra investorer som arbeider aktivt med markedet i dag. En investor påpeker at de "vektlegger fokus på endringer i VIX som ett av flere signaler de følger for raskt å kunne foreta endringer" (Hollekim, 2019).

For de øvrige ETF-strategiene antok vi at VIX hadde en lik forklaringskraft, med det utgangspunktet at strategiene har en forhåndsbestemt passiv strategi, som ikke medfører muligheter til å ta høyde for endringer i VIX på en aktiv måte.

Resultatene viser derimot at VIX har en signifikant lavere påvirkningskraft på strategien utbytte enn "base case". Når aksjemarkedet er urolig, søker investorer ofte etter mer trygge plasseringer av kapitalen, såkalt "safe haven". I henhold til Baur og McDermott (2010) er "safe haven" definert som et investeringsobjekt som har en negativ korrelasjon, eller ingen korrelasjon, med andre investeringsobjekter eller porteføljer i tider med markedsuro. Plassering i gull og 10 års statsobligasjoner er tradisjonelt identifisert som en "safe haven" når det amerikanske markedet er turbulent (Flavin et al., 2014).

Baur og Lucey (2009) identifiserer at det skjer en endring i kapitalflyten i urolige tider, og undersøker spesielt flyten fra aksjemarkedet til statsobligasjoner. Det nevnes imidlertid et interessant fenomen i en artikkel publisert på Reuters i desember 2018, der det beskrives endringer i kapitalflyten når rentedifferansen mellom korte og lange statsobligasjonsrenter nærmet seg et negativt nivå (det vil si lavere lange renter sammenlignet med korte renter), og frykten økte for en kommende resesjon. I artikkelen nevnes det at netto investeringer i ETF-er i denne perioden økte, samt at det var netto-salg av tradisjonelle aksjefond (Reid, 2018). Netto-salg i tradisjonelle aksjefond var større en netto tilgang i ETF-er. Artikkelen er imidlertid ikke tydelig på hvilke underliggende ETF-ene har, om det er aksjer eller råvarer, eller om spesielle ETF-strategier var foretrukket. Hvis det er enkelte ETF-er med spesielle underliggende, eller strategier som foretrekkes, så kunne det vært interessant å se om det forekommer endringer blant profesjonelle og private aktører i hva som oppfattes som sikre investeringer når markedet tror det kan komme en resesjon.

Inton (2018) og Enomoto (2019) fremhever utbytteaksjer som en såkalt "safe haven". Enomoto (2019) påpeker også at:

"During a down period, dividends can also help you ride out the storm".

Vi har ikke funnet tidligere forskning som tar for seg utbytte-strategien og investorers forhold til denne, kontra andre strategier ved uro i markedet. Vi har imidlertid vært i kontakt med investorer for å kartlegge deres forhold til en slik strategi når markedet går som normalt eller er i en resesjon. I likhet med Inton (2018) og Enomoto (2019),

bekrefter investorer at de i de fleste tilfeller anser selskaper som betaler utbytte for å være et tryggere alternativ. Når det kommer til utbytte-strategier, påpeker en investor at de her er "opptatt av forutsigbarhet og helst en jevn og udramatisk vekst i underliggende inntjening og utbytter" (Hollekim, 2019). Flere investorer påpeker også at de anser utbytte som et positivt signal fra selskapets side, samtidig som det gir "money in the hand" selv når markedet er i en resesjon. Ifølge økonomisk teori, "The Dividend Irrelevance Theory" (Miller & Modigliani, 1961), skal investorer være likegyldig til et selskaps utbetaling av utbytte. Med våre resultater og tilbakemeldinger fra investorer, kan det derimot virke som at det psykologiske aspektet ved utbetaling av utbytte gjør at strategien anses som et tryggere alternativ, da særlig i urolige tider. Dette kan være en forklaring på utbytte-strategiens signifikante lavere assosiasjon med VIX enn de øvrige passive ETF-strategiene.

Resultatene støtter vår hypotese om at VIX er mindre assosiert med avkastningen for aktiv strategi. Hypotesen kan ikke forkastes. I tillegg finner vi at dette også gjelder for utbytte-strategien, noe vi hadde indikasjon på, men hvor vi antok at denne strategien var som de resterende passive strategiene.

6.2.3 Er VIX med inntil tre måneder lagg negativt assosiert med ETF-avkastninger?

I studiet har vi også sett på om laggede verdier av VIX (1 til 3 måneder) er negativt assosiert med avkastningen til de ulike ETF-strategiene. Tidligere forskning har indikert at VIX er assosiert med fremtidig avkastning, uten at det gis noen sterke føringer for hvor langt frem i tid VIX kan ha en forklaringskraft. Det er verdt å merke seg en vesentlig forskjell mellom tidligere studier og dette studiet av VIX med laggede verdier. Tidligere studier har gitt varierende resultater for påvirkningskraften fra VIX med laggede verdier, blant annet Sarwar og Khan (2017) som analyserer VIX med en og to dagers lagg, samt Chang et al. (2016) som analyserer VIX med 10 og 20 dagers lagg, hvor disse studiene baseres på daglige observasjoner. Vi har benyttet månedlige observasjoner for VIX, noe som kan være forklarende for forskjellen i resultatene.

Chakravarty (2014), Pan og Poteshman (2006), Patel et al. (2007), samt Lin og Lu (2015) finner i sine studier indikasjoner på at opsjonsmarkedet inneholder informasjon som kan forutsi prisendringer i aksjemarkedet. Opsjoner danner grunnlaget for VIX, og følgelig kan VIX også kunne være en faktor for å predikere fremtidig avkastning i

aksjemarkedet. Studiene støtter i stor grad våre funn om at VIX inneholder informasjon om fremtidig prisoppdagelse.

Resultatene støtter vår hypotese om at endringer i VIX med inntil 3 måneders lag er negativt assosiert med ETF-avkastninger. Hypotesen kan ikke forkastes. Dette indikerer at VIX kan ha en gjennomgående høy forklaringskraft for avkastning frem i tid, og derfor kan benyttes aktivt av investorer.

Backtesting av modeller med laggede VIX-variabler

Backtesting er viktig for å bekrefte eller avkrefte om estimerte koeffisienter kan benyttes i praksis. Det skal imidlertid utvises forsiktighet, da backtesting og det å benytte modellen under reelle omstendigheter, kan gi forskjellige resultater. Modeller med høy score fra backtesting kan således fungere dårlig i praksis. Om modellen benyttes på stabile markeder, markeder i oppgang eller i nedgang, vil også ha betydning for effekten av modeller. Basert på de estimerte parameterne for laggede verdier av VIX, har vi backtestet modellen, nettopp for å teste om VIX kan benyttes for å predikere avkastningen for de ulike ETF-strategiene. Backtestingen er gjort for hele perioden, perioden med finanskrisen og perioden etter finanskrisen (tabell 20).

Handelsstrategi										
Periode Januar 2008 - Januar 2019 (Annualisert avkastning)										
ETF-Strategi	VIX (1 mnd lagg)			VIX (2 mnd lagg)			VIX (3 mnd lagg)			ETF Langsiktig
	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	
Aktiv	2,29 %	3,45 %	-1,16 %	-1,75 %	1,72 %	-2,74 %	7,03 %	5,89 %	1,14 %	4,26 %
Multifaktor	2,60 %	4,97 %	-2,37 %	-2,71 %	2,96 %	-3,90 %	7,74 %	7,59 %	0,15 %	6,26 %
Verdi	2,01 %	4,97 %	-2,74 %	-3,29 %	2,19 %	-5,19 %	6,87 %	7,23 %	-0,35 %	7,48 %
Momentum	2,35 %	4,73 %	-2,38 %	-2,70 %	3,16 %	-3,49 %	5,61 %	6,40 %	-0,79 %	6,22 %
Vekst	2,41 %	5,94 %	-3,54 %	-3,97 %	4,73 %	-4,41 %	6,73 %	8,17 %	-1,44 %	9,17 %
Utbytte	-1,04 %	3,17 %	-4,20 %	-4,74 %	1,99 %	-5,40 %	7,11 %	7,28 %	-0,17 %	7,12 %
Likevektet	2,34 %	4,03 %	-1,70 %	-2,10 %	1,95 %	-3,33 %	6,17 %	5,89 %	0,28 %	3,63 %
Periode Januar 2008 - Desember 2009 (Annualisert avkastning)										
ETF-Strategi	VIX (1 mnd lagg)			VIX (2 mnd lagg)			VIX (3 mnd lagg)			ETF Langsiktig
	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	
Aktiv	24,84 %	6,75 %	18,09 %	15,34 %	-15,78 %	-2,29 %	30,82 %	9,24 %	21,57 %	-10,69 %
Multifaktor	31,46 %	13,27 %	18,19 %	17,10 %	-11,23 %	-1,74 %	32,43 %	13,39 %	19,04 %	-5,84 %
Verdi	28,85 %	13,27 %	17,75 %	15,31 %	-14,98 %	-5,44 %	29,99 %	11,10 %	18,89 %	-5,69 %
Momentum	26,57 %	9,11 %	17,46 %	16,44 %	-14,66 %	-1,59 %	27,21 %	8,92 %	18,28 %	-9,73 %
Vekst	34,44 %	14,92 %	19,53 %	17,95 %	-9,12 %	-0,98 %	30,52 %	12,77 %	17,75 %	-6,54 %
Utbytte	16,67 %	3,74 %	12,93 %	10,43 %	-16,72 %	-6,44 %	27,09 %	8,38 %	18,71 %	-8,48 %
Likevektet	30,37 %	11,80 %	18,58 %	17,01 %	-13,87 %	-2,77 %	33,72 %	12,62 %	21,10 %	-7,35 %
Periode Januar 2010 - Januar 2019 (Annualisert avkastning)										
ETF-Strategi	VIX (1 mnd lagg)			VIX (2 mnd lagg)			VIX (3 mnd lagg)			ETF Langsiktig
	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	Long/Short	Long	Short	
Aktiv	-1,45 %	3,71 %	-5,15 %	-5,15 %	6,20 %	-2,72 %	3,87 %	6,38 %	-2,51 %	7,87 %
Multifaktor	-2,60 %	3,98 %	-6,57 %	-6,57 %	6,57 %	-4,16 %	4,17 %	7,36 %	-3,20 %	9,87 %
Verdi	-2,89 %	3,98 %	-6,95 %	-6,95 %	6,33 %	-4,96 %	3,56 %	7,31 %	-3,74 %	10,46 %
Momentum	-2,03 %	4,40 %	-6,43 %	-6,43 %	7,31 %	-3,72 %	2,53 %	6,67 %	-4,14 %	10,20 %
Vekst	-3,22 %	4,91 %	-8,13 %	-8,13 %	8,28 %	-4,89 %	3,42 %	8,21 %	-4,78 %	12,30 %
Utbytte	-3,92 %	3,77 %	-7,70 %	-7,70 %	6,52 %	-5,02 %	4,45 %	7,96 %	-3,51 %	10,72 %
Likevektet	-2,74 %	3,08 %	-5,82 %	-5,82 %	5,76 %	-3,32 %	2,02 %	5,43 %	-3,41 %	8,25 %

Tabell 20. Resultater fra backtesting av modell for hver strategi, basert på laggede verdier av VIX. Resultatene er angitt for hele perioden, perioden under finanskrisen og perioden etter finanskrisen.

Vi tester tre handelsstrategier, der alle strategiene tar utgangspunkt i hva henholdsvis VIX med 1 måneds lag, 2 måneders lag og 3 måneders lag, gir av signal for neste måned. Nedenfor beskrives de testede handelsstrategiene for backtestingen.

Handelsstrategi 1 – "Long/Short":

Dersom lagget verdi av VIX har en økning (reduksjon), så trigger dette at man går "short" ("long"). Strategien forsøker altså å utnytte alle endringer i laggede verdier for VIX.

Handelsstrategi 2 – "Long":

Dersom lagget verdi av VIX har en reduksjon, så trigger dette kjøp (eventuelt at man holder posisjonen fra foregående måned). Ved økning i lagget verdi for VIX så realiseres posisjonen.

Handelsstrategi 3 – "Short":

Dersom lagget verdi av VIX har en økning, så trigger dette at man låner ETF-andeler ("short" posisjon). Posisjonen reverseres når lagget verdi av VIX gir et motsatt signal (lagget verdi av VIX reduseres).

Backtestingen støtter opp om tidligere forskning, ved at VIX har en større negativ assosiasjon med ETF-avkastninger i urolige tider (Sarwar, 2012). Dette kommer tydelig frem i backtestingen for perioden 2008 til 2009, der samtlige handelsstrategier (med unntak av "long"-strategi basert på VIX med 2 måneders lag) konsekvent slår avkastningen på ETF-strategiene. Handelsstrategien "long/short" for VIX med 1 måneds lag innenfor vekst-strategien, er den handelsstrategien som gir høyest avkastning for perioden. Det som kanskje er det mest overraskende resultatet fra backtestingen, er at handelsstrategien "long/short" for 3 måneders laggede verdier av VIX, gir høyest avkastning for alle de andre strategiene.

For perioden etter finanskrisen, vil en investor ha mest utbytte av å sitte i ro i ETF-er som baseres på vekst-strategier.

6.3 Implikasjoner av studiet

Omtalt som fryktindeksen, har VIX blitt mer sentral for investorer i investeringsøyemed. Dette har vi også fått bekreftet gjennom kontakt med investorer som jobber aktivt med markedet i dag.

Dette studiet tar for seg et område hvor det foreligger et begrenset antall tidligere studier og litteratur. Vårt studie kan derfor være av interesse for investorer som allerede er inne i markedet, eller som vurderer å investere i det fremvoksende ETF-markedet. Studiet kan også være til nytte for investorer som ønsker å utvikle handelsstrategier basert på VIX.

Backtestingen med laggede verdier av VIX, viser at investorer kan benytte handelsstrategier basert på laggede verdier av VIX, for å oppnå meravkastning utover de enkelte ETF-strategiene. Dette ser imidlertid ut til å gjelde for perioder med stor uro i markedene, herunder resesjoner. Mulighetene er mange når det kommer til å konstruere handelsstrategier, men ut fra vår backtesting er "long/short" handelsstrategien for 3 måneders laggede verdier av VIX den som gir høyest avkastning (bortsett fra for handelsstrategien "long/short" for 1 måneds lagg av VIX for vekststrategien).

6.4 Begrensninger ved studiet

Datagrunnlaget i dette studiet omfatter perioden januar 2008 til og med januar 2019. Valg av periode skyldes et begrenset datagrunnlag for ETF-er som følger en aktiv strategi, da disse først ble godkjent og tilgjengelig i 2007/2008. Det vil igjen si at analyseperioden inkluderer finanskrisen fra 2007 til 2009, en ekstrem periode. Alternativt kunne vi ha delt opp perioden; en periode for finanskrisen og en periode for tiden etter. At vi har sett hele perioden under ett, inkludert finanskrisen som inneholder store utslag, kan ha medført at resultatene fra vår analyse ble påvirket av dette, selv om vi så på konsekvensen av å fjerne spesielle uteliggere.

De fleste kontrollvariablene vi har inkludert i studiet, utarbeides på månedlig basis. Vi vet at det også er andre variabler som kan ha en påvirkning på avkastningen på ETF-er. Dette ble synliggjort under testen for utelatte variabler. Kanskje ville inkludering av noen større råvarer, eksempelvis olje, og eventuelt andre makroøkonomiske- og/eller sentiment variabler ha påvirket resultatene.

Vi har en begrensning i vårt utvalg av investeringsstrategier, noe vi mente måtte gjøres for å få en håndterbar mengde med data.

En annen, og viktig avgrensning av oppgaven, er at vi kun har inkludert ETF-er som fortsatt er aktive. Dette betyr at studiet ikke fanger opp effekten fra ETF-er som er avviklet i perioden.

6.5 Forslag til fremtidig forskning

Gjennom studiet har vi erfart at det er mye som kan forskes videre på hva gjelder VIX og avkastning på ETF-strategier, samt det å benytte VIX som predikator for fremtidig avkastning. Nedenfor gir vi noen forslag til fremtidig forskning:

Det kan være av interesse for investorer å undersøke nærmere hvor langt frem i tid VIX kan predikere fremtidig avkastning for ETF-er generelt, og forskjellige investeringsstrategier spesielt. Studier med daglige, ukentlige og månedlige data kan benyttes for å se om dette gir forskjeller. Herunder utvikling av forskjellige handelsstrategier basert på VIX.

Hva styrer egentlig VIX? Et studie av både makroøkonomiske-, sentiment- og andre finansielle variabler kan være aktuelt å se på i denne forbindelse.

Etter hvert vil aktive strategier få et større datagrunnlag, noe som gjør at en replika av dette studiet vil kunne gi større sikkerhet for resultatene av analysen.

Artificial Intelligence (AI) benyttes i økende grad, også innen aktive strategier for ETF-er. En undersøkelse av hvorvidt AI kan gi en meravkastning vil være interessant å studere.

Har VIX påvirkning på avkastningen for andre typer ETP-er?

Studie mot den norske analytikerstanden, om i hvilken grad de benytter VIX ved vurdering av investeringsalternativer, samt om dette har generert en meravkastning. Det kunne også ha vært interessant å få frem hva analytikerne mener påvirker VIX, og hvilke "safe havens" de har en preferanse mot dersom de anvender VIX aktivt.

Et studie av interaksjonsvariabler for laggede verdier av VIX mot "base case", for å se om laggede verdier av VIX har ulik predikeringskraft på andre ETF-strategier som ikke er omhandlet i dette studiet, vil kunne være av interesse. I tillegg, bruk av daglige data vil kunne gi andre resultater enn månedlige data for de ulike ETF-strategiene.

7 Konklusjon

Dette studiet forsøker å bidra til økt forståelse for hvordan VIX påvirker ETF-strategiene aktiv, multifaktor, momentum, verdi, vekst, utbytte og likevektet. Datagrunnlaget omfatter ETF-er i det amerikanske markedet for perioden januar 2008 til januar 2019, der aksjer er underliggende verdipapir.

For å besvare problemstillingen og hypotesene har vi benyttet panel-data og fixed-effects-modellen på datagrunnlaget. Kontrollvariabler, bestående av både makro-økonomiske- og sentiment variabler, ble inkludert i modellen basert på tidligere forskning.

Vi finner indikasjoner på at VIX har en signifikant samtidig negativ assosiasjon med samtlige ETF-strategier, noe som også er i tråd med tidligere forskning. Sammenhengen er imidlertid svakest for den aktive ETF-strategien, noe vi mener kan forklares ut ifra den menneskelige faktoren, ved å ta hensyn til forhold som de passive strategiene ikke kan.

Studiet avdekker også at strategiene aktiv og utbytte påvirkes i mindre grad, ved en positiv endring av VIX, enn de andre strategiene. For aktiv strategi tror vi dette skyldes den menneskelige påvirkning, men for utbytte-strategien kan forklaringen være noe mer sammensatt. Vi tror, basert på samtale med investorer, samt publisert informasjon av Inton (2018) og Enomoto (2019), at utbytteaksjer kan oppfattes som en "safe haven" i urolige tider. Resultatene støtter opp om dette synet, men videre studier bør utføres for å belyse dette.

En samlet test for laggede verdier av VIX (1 til 3 måneder) viser at disse er signifikante for alle strategiene. Tidligere forskning viser også at VIX har en predikeringsverdi for fremtidig avkastning, men få studier ser på lengre tidshorisonter. En viktig forskjell fra tidligere studier er at vi benytter månedlige og ikke daglige data. Dette kan være en forklaring på forskjeller i resultater.

Til slutt har vi gjennomført en backtesting av laggede verdier for VIX for å se om det ved bruk av enkle handelsstrategier kan oppnås en meravkastning utover ETF-

strategiene. Vi finner at under finanskrisen, så vil bruk av enkle handelsstrategier kunne oppnå en høyere avkastning enn om det investeres passivt i en ETF-strategi. Det skal bemerkes at resultater av backtesting ikke er en garanti for at handelsstrategiene er gode under reelle forhold. Imidlertid tyder våre resultater på at VIX har en iboende forklaringskraft for fremtidig avkastning på ETF-strategier, og derfor kan benyttes aktivt av investorer.

Basert på vår problemstilling; "*Er avkastningen på et utvalg ETF-strategier i det amerikanske markedet assosiert med endringer i VIX?*", med tilhørende avgrensninger, så kan vi konkludere med at VIX er assosiert med avkastningen for ETF-strategiene; aktiv, momentum, utbytte, likevektet, vekst, verdi og multifaktor.

8 Referanseliste

- Agapova, A. (2011). Conventional mutual index funds versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets*, 14 (2): 323-343. doi: 10.1016/j.finmar.2010.10.005.
- Ahmed, S. I. & McCrank, J. (2018). VIX: Wall Street 'fear gauge' - manipulated or maligned? Tilgjengelig fra: <https://www.reuters.com/article/us-cboe-vix-explainer/vix-wall-street-fear-gauge-manipulated-or-maligned-idUSKCN1M0011> (lest 10.04.2019).
- Aldrich, E. M., Grundfest, J. & Laughlin, G. (2017). The flash crash: A new deconstruction. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2721922> doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2721922>.
- Allison, P. (2012). When Can You Safely Ignore Multicollinearity? Tilgjengelig fra: <http://statisticalhorizons.com/multicollinearity> (lest 08.03.2019).
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X. & Labys, P. (2003). Modeling and Forecasting Realized Volatility. *Econometrica*, 71 (2): 579-625. doi: 10.1111/1468-0262.00418.
- Ang, A. & Bekaert, G. (2007). Stock Return Predictability: Is it There? *The Review of Financial Studies*, 20 (3): 651-707. doi: 10.1093/rfs/hh1021.
- Arik, A. (2012). Modeling Market Sentiment and Conditional Distribution of Stock Index Returns under GARCH Process. ProQuest: UMI Dissertation Publishing.
- Baker, M. & Stein, J. C. (2004). Market liquidity as a sentiment indicator. *Journal of Financial Markets*, 7 (3): 271-299. doi: 10.1016/j.finmar.2003.11.005.
- Baker, M. & Wurgler, J. (2006). Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns. *Journal of Finance*, 61 (4): 1645-1680. doi: 10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x.
- Baker, M. & Wurgler, J. (2007). Investor Sentiment in the Stock Market. *Journal of Economic Perspectives*, 21 (2): 129-151. doi: 10.1257/jep.21.2.129.
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *Journal of Finance*, 32 (3): 663-682. doi: 10.1111/j.1540-6261.1977.tb01979.x.
- Baur, D. G. & Lucey, B. M. (2009). Flights and contagion—An empirical analysis of stock–bond correlations. *Journal of Financial Stability*, 5 (4): 339-352. doi: 10.1016/j.jfs.2008.08.001.
- Baur, D. G. & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking and Finance*, 34 (8): 1886-1898. doi: 10.1016/j.jbankfin.2009.12.008.
- Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Proceedings of the American Statistical Association Business and Economic Statistics Section*.
- Black, F. (1993). Beta and Return. *The Journal of Portfolio Management*, 20 (1): 8-18. doi: 10.3905/jpm.1993.409462.
- Black, F. & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81 (3): 637-654. doi: 10.1086/260062.
- Bloomenthal, A. (2019). Macroeconomic Factor Definition. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/m/macroeconomic-factor.asp> (lest 15.03.2019).
- Blume, M. E. (1980). The relative efficiency of various portfolios: Some further evidence. *Journal of Finance*, 35: 269-281.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (US). (2019). Industrial Production Index (INDPRO). Tilgjengelig fra: <https://fred.stlouisfed.org/series/indpro> (lest 02.04.2019).

- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*: John Wiley & Sons, Ltd.
- Boskin, M. J., Dulberger, E. R., Griliches, Z., Gordon, R. J. & Jorgensen, D. (1996). *Toward a more accurate measure of the cost of living: final report to the Senate Finance Committee for the advisory commission to study the consumer price index*.
- Boskin, M. J., Dulberger, E. R., Gordon, R. J., Griliches, Z. & Jorgenson, D. W. (1997). *The CPI commission: findings and recommendations*. *The CPI commission: findings and recommendations* (2): 78-83.
- Boyadzhiev, D., Bryan, A., Choy, J., Johnson, B. & Venkataraman, A. (2017). *A global guide to Strategic-Beta exchange-traded products*: Morningstar. Tilgjengelig fra: <https://www.morningstar.com/content/dam/marketing/shared/research/foundational/824512.pdf>.
- Boyd, J. H., Hu, J. & Jagannathan, R. (2005). *The stocks market's reaction to unemployment news: why bad news is usually good for stocks*. *Journal of Finance*, 60 (2): 649-24.
- Bremmer, D. (2008). *Consumer confidence and stock prices*. 72nd Annual Meeting of the Midwest Economics Association Hyatt Regency, Chicago, Illinois.
- Brooks, C. (2014). *Introductory econometrics for finance*. 3rd edition utg.: Cambridge university press.
- Cakici, N., Fabozzi, F. J. & Tan, S. (2013). *Size, value, and momentum in emerging market stock returns*. *Emerging Markets Review*, 16: 46.
- Campbell, J. Y. & Hentschel, L. (1992). *No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns*. *Journal of financial Economics*, 31 (3): 281-318.
- Carhart, M. M. (1997). *On Persistence in Mutual Fund Performance*. *Journal of Finance*, 52 (1): 57-82. doi: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x.
- Cboe. (2019a). *White Paper Cboe Volatility Index*. Tilgjengelig fra: <http://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf> (lest 02.04.2019).
- Cboe. (2019b). *VIX Futures and Options*. Tilgjengelig fra: <http://www.cboe.com/micro/vix/pdf/VIX%20fact%20sheet%202019.pdf> (lest 15.02.2019).
- Cboe. (2019c). *What is volatility?* Tilgjengelig fra: <http://www.cboe.com/vix> (lest 04.04.2019).
- Cboe. (2019d). *VIX® Index & Volatility*. Tilgjengelig fra: <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility> (lest 04.04.2019).
- Chakravarty, S., Gulen, H. & Mayhew, S. (2004). *Informed Trading in Stock and Option Markets*. *Journal of Finance*, 59 (3): 1235-1257. doi: 10.1111/j.1540-6261.2004.00661.x.
- Chang, C.-L., Hsieh, T.-L. & McAleer, M. (2016). *How are VIX and Stock Index ETF related?*: Tinbergen Institute Discussion Paper.
- Chen, H.-L., Jegadeesh, N. & Wermers, R. (2000). *The Value of Active Mutual Fund Management: An Examination of the Stockholdings and Trades of Fund Managers*. *J. Financ. Quant. Anal.*, 35 (3): 343-368. doi: 10.2307/2676208.
- Chen, J. (2018). *Actively Managed ETF*. Investopedia. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/a/actively-managed-efr.asp> (lest 28.01.2019).
- Chen, J. (2019). *Consumer Price Index (CPI)*. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/c/consumerpriceindex.asp> (lest 03.04.2019).
- Chen, N.-F., Roll, R. & Ross, S. A. (1986). *Economic Forces and the Stock Market*. *The Journal of Business*, 59 (3): 383-403. doi: 10.1086/296344.

- Chen, X., Ender, P. B., Mitchell, M. & Wells, C. (2003). Regression with Stata. Tilgjengelig fra: <https://stats.idre.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/default.htm> (lest 01.02.2019).
- Christiansen, C., Eriksen, J. N. & Møller, S. V. (2014). Forecasting US recessions: The role of sentiment. *Journal of Banking and Finance*, 49 (C): 459-468. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.06.017.
- Christie, A. (1982). The stochastic behaviour of common stock variance: Value, leverage and interest rate effects. *Journal of Financial Economics*, 10: 407-132.
- Cloutier, R., Djatej, A. & Kiefer, D. (2017). A tactical asset allocation strategy that exploits variations in VIX. *Investment Management and Financial Innovations*, 14 (1): 27-34. doi: 10.21511/imfi.14(1).2017.03.
- Committee, B. (2011). Principles for the Sound Management of Operational Risk: Basel Committee on Banking Supervision, The Joint Forum (TJF). Tilgjengelig fra: <https://www.bis.org/publ/bcbs195.pdf>.
- Copeland, M. M. & Copeland, T. E. (1999). Market timing: style and size rotation using the VIX.(Market Volatility Index). *Financial Analysts Journal*, 55 (2): 73. doi: 10.2469/faj.v55.n2.2262.
- Cremers, K. J. M. & Petajisto, A. (2009). How Active Is Your Fund Manager? A New Measure That Predicts Performance. *The Review of Financial Studies*, 22 (9): 3329-3365. doi: 10.1093/rfs/hhp057.
- Cutler, D. M., Poterba, J. M. & Summers, L. H. (1989). What moves stock prices? *The Journal of Portfolio Management*, 15 (3): 4-12. doi: 10.3905/jpm.1989.409212.
- Daniel, K., Grinblatt, M., Titman, S. & Wermers, R. (1997). Measuring Mutual Fund Performance with Characteristic-Based Benchmarks. *Journal of Finance*, 52 (3): 1035-1058. doi: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb02724.x.
- Dotsey, M. (1998). The predictive content of the interest rate term spread for future economic growth. *FRB Richmond Economic Quarterly*, vol. 84 (no. 3): pp. 31-51.
- Durand, R. B., Lim, D. & Zumwalt, J. K. (2011). Fear and the Fama-French factors. *Financial Management*, 40 (2): 409. doi: 10.1111/j.1755-053X.2011.01147.x.
- Edwards, S., Biscarri, J. G. & Pérez de Gracia, F. (2003). Stock market cycles, financial liberalization and volatility. *Journal of International Money and Finance*, 22 (7): 925-955. doi: 10.1016/j.jimonfin.2003.09.011.
- Enomoto, J. (2019). 9 Best Dividend Stocks to Buy for Every Investor - Dividend stocks can offer another tool for investment success. Tilgjengelig fra: <https://investorplace.com/2019/02/best-dividend-stocks-buy-every-investment-strategy/> (lest 01.03.2019).
- Estrella, A. & Mishkin, F. S. (1996). The yield curve as a predictor of US recessions. *Current issues in economics and finance*, 2 (7).
- ETF.com. (2017). FactSet ETF Classification System - Rules & Methodology. Tilgjengelig fra: https://www.etf.com/docs/FactSet ETF Classification System Rules and Methodology_Aug2017.pdf (lest 15.01.2019).
- ETF.com. (2019). ETF Finder. Tilgjengelig fra: <https://www.etf.com/etfanalytics/etf-finder> (lest 29.01.2019).
- Fama, E. F. & French, K. R. (1989). Business conditions and expected returns on stocks and bonds. *Journal of financial economics*, 25 (1): 23-49.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. (includes appendix). *Journal of Finance*, 47 (2): 427. doi: 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of financial economics*, 33 (1): 3-56.

- Fama, E. F. & French, K. R. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *The Journal of Finance*, 50 (1): 131-155. doi: 10.2307/2329241.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance*, 51 (1): 55-84. doi: 10.1111/j.1540-6261.1996.tb05202.x.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1998). Value versus Growth: The International Evidence. *Journal of Finance*, 53 (6): 1975-1999. doi: 10.1111/0022-1082.00080.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116 (1): 1-22. doi: 10.1016/j.jfineco.2014.10.010.
- Fama, E. F. & Macbeth, J. D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81 (3): 607-636. doi: 10.1086/260061.
- Fisher, K. L. & Statman, M. (2003). Consumer confidence and stock returns. *Journal of Portfolio Management*, 30 (1): 115-127.
- Flavin, T. J., Morley, C. E. & Panopoulou, E. (2014). Identifying safe haven assets for equity investors through an analysis of the stability of shock transmission. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 33 (C): 137-154. doi: 10.1016/j.intfin.2014.08.001.
- Fleming, J., Ostdiek, B. & Whaley, R. E. (1995). Predicting stock market volatility: A new measure. *Journal of Futures Markets*, 15 (3): 265-302.
- Fox, M. B., Glosten, L. R. & Rauterberg, G. V. (2015). The new stock market: sense and nonsense. *Duke LJ*, 65. doi: 10.7916/D8DF6QP5.
- French, K. R., Schwert, G. W. & Stambaugh, R. F. (1987). Expected stock returns and volatility. *Journal of financial Economics*, 19 (1): 3-29.
- Ganti, A. (2019). Implied Volatility (IV). Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/i/iv.asp> (lest 04.04.2019).
- Gertler, M. L. & Grinols, E. L. (1982). Unemployment, Inflation, and Common Stock Returns. *Journal of Money, Credit & Banking*, 14: 216-233.
- Giot, P. (2005). Implied volatility indices as leading indicators of stock index returns? . *Journal of Portfolio Management*, 31: 92-100.
- Gonzalez, L., Hoang, P., Powell, J. G. & Jing, S. (2006). Defining and dating bull and bear markets: Two centuries of evidence. *Multinational finance journal*, 10 (1/2): 81-116.
- Grauer, R. R. & Janmaat, J. A. (2010). Cross-sectional tests of the CAPM and Fama–French three-factor model. *Journal of Banking and Finance*, 34 (2): 457-470. doi: 10.1016/j.jbankfin.2009.08.011.
- Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis* 4th edition utg. New Jersey: Prentice Hall.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric analysis*. 6th edition utg.: Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.
- Griffin, J. M. & Shams, A. (2018). Manipulation in the VIX? *The Review of Financial Studies*, 31 (4): 1377-1417. doi: 10.1093/rfs/hhx085.
- Grigoriu, A. (2011). Volatility as a risk measure. Tilgjengelig fra: <http://active-asset-allocation.com/wp-content/uploads/2018/04/Risk-Letter-1-Version-ENG.pdf> (lest 04.04.2019).
- Grinblatt, M. & Titman, S. (1989). Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings. *The Journal of Business*, 62 (3): 393-416. doi: 10.1086/296468.
- Grinblatt, M. & Titman, S. (1993). Performance Measurement without Benchmarks: An Examination of Mutual Fund Returns. *The Journal of Business*, 66 (1): 47-68. doi: 10.1086/296593.

- Grubbs, F. E. (1969). Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples. *Technometrics*, 11 (1): 1-21. doi: 10.1080/00401706.1969.10490657.
- Hibbert, A. M., Daigler, R. T. & Dupoyet, B. (2008). A behavioral explanation for the negative asymmetric return–volatility relation. *Journal of Banking and Finance*, 32 (10): 2254-2266. doi: 10.1016/j.jbankfin.2007.12.046.
- Hill, J. M., Nadig, D. & Hougan, M. (2015). A comprehensive guide to exchange-traded funds (ETFs): CFA Institute Research Foundation.
- Hollekim, N. P. (2019). Intervju med Nils Petter Hollekim, Analytiker. Telefonintervju (15.03.2019).
- Humpe, A. & Macmillan, P. (2009). Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements? A comparison of the US and Japan. *Applied Financial Economics*, 19 (2): 111-119.
- ICI. (2018). 2018 Investment Company Fact Book - A review of trends and activities in the US. Investment Company Industry. 58 utg.: The Investment Company Institute.
- Inton, K. (2018). What is a Safe Haven Investment? Tilgjengelig fra: <http://www.morningstar.co.uk/uk/news/169634/what-is-a-safe-haaven-investment.aspx> (lest 15.03.2019).
- IShares. (2019). Comparing ETFs and mutual funds. Tilgjengelig fra: <https://www.ishares.com/us/about-etfs/what-is-an-etf> (lest 04.04.2019).
- Jansen, W. J. & Nahuis, N. J. (2003). The stock market and consumer confidence: European evidence. *Economics Letters*, 79 (1): 89-98. doi: 10.1016/S0165-1765(02)00292-6.
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *Journal of Finance*, 48 (1): 65-91. doi: 10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x.
- Jorion, P. (1995). Predicting Volatility in the Foreign Exchange Market. *Journal of Finance*, 50 (2): 507-528. doi: 10.1111/j.1540-6261.1995.tb04793.x.
- Kaneko, T. & Lee, B.-S. (1995). Relative Importance of Economic Factors in the U.S. and Japanese Stock Markets. *Journal of The Japanese and International Economies*, 9 (3): 290-307. doi: 10.1006/jjie.1995.1015.
- Kenton, W. (2018a). Michigan Consumer Sentiment Index - MCSI. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/m/mcsi.asp> (lest 15.03.2019).
- Kenton, W. (2018b). Bull/Bear Ratio. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/b/bullbearratio.asp> (lest 02.04.2019).
- Kenton, W. (2019). Purchasing Managers' Index (PMI). Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/p/pmi.asp> (lest 03.04.2019).
- Knif, J., Kolari, J. & Pynnönen, S. (2008). Stock market reaction to good and bad inflation news. *Journal of Financial Research*, 31 (2): 141-166. doi: 10.1111/j.1475-6803.2008.00235.x.
- Koenig, E. F. (2002). Using the Purchasing Managers' Index to Assess the Economy's Strength and the Likely Direction of Monetary Policy. *Federal Reserve Bank of Dallas Economic and Financial Policy Review*, Vol. 1 (No. 6).
- Kownatzki, C. (2016). How Good is the VIX as a Predictor of Market Risk? *Journal of Accounting & Finance* (2158-3625), 16 (6).
- Kuepper, J. (2019). CBOE Volatility Index (VIX) Definition: Investopedia. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/v/vix.asp> (lest 14.02.2019).
- Lettau, M. & Madhavan, A. (2018). Exchange-Traded Funds 101 for Economists. *Journal of Economic Perspectives*, 32 (1): 135-154. doi: 10.1257/jep.32.1.135.

- Levin, A., Lin, C.-F. & James Chu, C.-S. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108 (1): 1-24. doi: 10.1016/S0304-4076(01)00098-7.
- Lin, T. C. & Lu, X. (2015). Why do options prices predict stock returns? Evidence from analyst tipping. *Journal of banking and finance*, 52: 17-28.
- Livingston, M., Yao, P. & Zhou, L. (2019). The volatility of mutual fund performance. *Journal of Economics and Business*. doi: 10.1016/j.jeconbus.2019.02.001.
- Lovati, J. M. (1976). The unemployment rate as an economic indicator. Federal reserve bank of St. Louis.
- Lutzenberger, F. T. (2015). Multifactor Models and their Consistency with the ICAPM: Evidence from the European Stock Market. *European Financial Management*, 21 (5): 1014-1052. doi: 10.1111/eufm.12050.
- Madsen, R. (2019). Intervju med Rune Madsen. CEO og grunder av Runestone Capital Ltd. Telefonintervju (28.03.2019).
- Miller, M. H. & Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. *The Journal of Business*, 34 (4): 411-433. doi: 10.1086/294442.
- Mitchell, C. (2019). Sentiment Indicator. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/s/sentimentindicator.asp> (lest 03.04.2019).
- Morningstar. (2018a). Historical Volatility. Tilgjengelig fra: http://www.morningstar.com/InvGlossary/historical_volatility.aspx (lest 04.04.2019).
- Morningstar. (2018b). Implied Volatility. Tilgjengelig fra: http://www.morningstar.com/InvGlossary/implied_volatility.aspx (lest 04.04.2019).
- National Longitudinal Surveys. (2018). What Are Longitudinal Data? Tilgjengelig fra: <https://www.nlsinfo.org/content/getting-started/what-are-longitudinal-data> (lest 03.04.2019).
- Oltarsh, F. (2016). The VIX (CBOE Volatility Index) May Be A Good Index For Fear, But How Is It As A Trading Vehicle? Tilgjengelig fra: <https://www.forbes.com/sites/fredoltarsh/2016/05/08/the-vix-cboe-volatility-index-may-be-a-good-index-for-fear-but-how-is-it-as-a-trading-vehicle/#7199c20118fe> (lest 10.04.2019).
- Otoo, M. W. (1999). Consumer sentiment and the stock market, 1999-60: Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Pagan, A. R. & Sossounov, K. A. (2003). A simple framework for analysing bull and bear markets. *Journal of Applied Econometrics*, 18 (1): 23-46. doi: 10.1002/jae.664.
- Pan, J. & Poteshman, A. M. (2006). The Information in Option Volume for Future Stock Prices. *The Review of Financial Studies*, 19 (3): 871-908. doi: 10.1093/rfs/hhj024.
- Panagiotis, S. (2011). Active ETFs and Their Performance Vis-À-Vis Passive ETFs, Mutual Funds and Hedge Funds. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1872125>.
- Patel, V., Putniņš, T. J., Michayluk, D. & Foley, S. (2016). Price discovery in stock and options markets. *Society for Financial Studies (SFS) Cavalcade*.
- Plyakha, Y., Uppal, R. & Vilkov, G. (2014). Equal or value weighting? Implications for asset-pricing tests. SSRN. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1787045>.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 31 (2): 350-371. doi: 10.1111/j.2517-6161.1969.tb00796.x.
- RealVol. (2018). Frequently Asked Questions - Why use realized volatility? Tilgjengelig fra: <https://www.realvol.com/realizedvolatilityFAQ.html> (lest 04.04.2019).

- Reid, H. (2018). Investors flee bonds and stocks in turbulent week for growth and trade. Tilgjengelig fra: <https://www.reuters.com/article/us-markets-flows-baml/investors-flee-bonds-and-stocks-in-turbulent-week-for-growth-and-trade-idUSKBN1O61TY?feedType=RSS&feedName=PersonalFinance> (lest 19.03.2019).
- Rompotis, G. G. (2009). Active vs. Passive Management: New Evidence from Exchange Traded Funds. SSRN. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1337708>.
- Sageng, E. (2018). Handel i ETF-er. Tilgjengelig fra: <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Handel/Instrumenter/ETF-er> (lest 28.01.2019).
- Sainani, K. (2010). The importance of accounting for correlated observations. *PM&R*, 2 (9): 858-861.
- Saravanan P. (2015). How important is dividend-paying policy in stock-selection process. *Financial Express*. Tilgjengelig fra: <https://www.financialexpress.com/industry/banking-finance/investing-paying-rich-dividends/153750/> (lest 01.03.2019).
- Sarwar, G. (2012). Is VIX an investor fear gauge in BRIC equity markets? *Journal of Multinational Financial Management*, 22 (3): 55-65. doi: 10.1016/j.mulfin.2012.01.003.
- Sarwar, G. & Khan, W. (2017). The effect of US stock market uncertainty on emerging market returns. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53 (8): 1796-1811.
- SEC. (2017). Exchange-Traded Funds (ETFs): U.S. Securities and Exchange Commission. Tilgjengelig fra: <https://www.sec.gov/fast-answers/answerseftf.htm> (lest 28.01.2019).
- Securities US, Exchange Commission & Commodity Futures Trading Commission. (2010). Findings regarding the market events of May 6, 2010. Washington DC.
- Shreck, M. & Antoniewicz, S. (2012). ETF Basics: The Creation and Redemption Process and Why It Matters. Investment Company Institute Global. Tilgjengelig fra: https://www.iciglobal.org/viewpoints/view_12_etfbasics_creation (lest 01.02.2019).
- Simon, D. P., Wiggins, R. A. & Webb, R. I. (2001). S&P futures returns and contrary sentiment indicators. *Journal of Futures Markets*, 21 (5): 447-462. doi: 10.1002/fut.4.
- Torres-Reyna, O. (2007a). Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata (v. 4.2): Princeton University. Tilgjengelig fra: <https://dss.princeton.edu/training/Panel101.pdf> (lest 01.02.2019).
- Torres-Reyna, O. (2007b). Linear Regression using Stata (v. 6.3): Princeton University. Tilgjengelig fra: <https://dss.princeton.edu/training/Regression101.pdf> (lest 01.02.2019).
- Treynor, J. (2005). Why Market-Valuation-Indifferent Indexing Works. *Financial Analysts Journal*, 61 (5): 65-69. doi: 10.2469/faj.v61.n5.2757.
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (2014). How the Government Measures Unemployment. Tilgjengelig fra: https://www.bls.gov/cps/cps_htgm.pdf (lest 15.03.2019).
- Vanguard. (2018). What is the history of ETFs? Tilgjengelig fra: https://advisors.vanguard.com/VGApp/iip/site/advisor/etfcenter/article/ETF_HistoryOfETFs (lest 28.01.2019).
- Wang, Y. & Yang, X. (2018). Asymmetric response to PMI announcements in China's stock returns. arXiv preprint arXiv:1806.04347.
- Wermers, R. (1997). Momentum investment strategies of mutual funds, performance persistence, and survivorship bias. University of Colorado. Working Paper.
- Wermers, R. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transactions Costs, and Expenses. *Journal of Finance*, 55 (4): 1655-1695. doi: 10.1111/0022-1082.00263.
- Whaley, R. E. (2008). Understanding vix. Available at SSRN 1296743.

Wolf, M. (2000). Stock Returns and Dividend Yields Revisited: A New Way to Look at an Old Problem. *Journal of Business & Economic Statistics*, 18 (1): 18-30. doi: 10.1080/07350015.2000.10524844.

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics : a modern approach*. 6th ed., student edition utg.: Cengage Learning.

Zhang, L. (2005). The Value Premium. *Journal of Finance*, 60 (1): 67-103. doi: 10.1111/j.1540-6261.2005.00725.x.

Zheng, Z., Qiao, Z., Takaishi, T., Stanley, H. E. & Li, B. (2014). Realized volatility and absolute return volatility: a comparison indicating market risk. *PLoS ONE*, 9 (7): e102940. doi: 10.1371/journal.pone.0102940.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over ETF-er som inngår i hver strategi i denne analysen.

Strategi 1: Aktiv				Strategi 2: Multifaktor											
Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker
1	QSY	24	FNG	47	PWC	70	FXO	93	DGRS	116	JHML	139	FDMO	162	USMF
2	PSR	25	SECT	48	FVL	71	FNX	94	VUSE	117	JHMF	140	FTXO	163	SQLV
3	HDGE	26	PLCY	49	JKD	72	FYX	95	ZMLP	118	JHMC	141	FTXL	164	USEQ
4	FWDD	27	AIEQ	50	JKG	73	FXU	96	AIRR	119	JPUS	142	FTXN	165	SPMV
5	DBLV	28	ACT	51	JKJ	74	FXG	97	DDIV	120	JHMH	143	FTXD	166	MFUS
6	EMLP	29	VFMF	52	PJP	75	FXR	98	CFO	121	JHMT	144	FTXH	167	BERN
7	HUSE	30	VFVA	53	PBE	76	FXD	99	CDC	122	USLB	145	FTXR	168	ULVM
8	SYE	31	VFMO	54	PSJ	77	FXN	100	CFA	123	DEUS	146	FTXG	169	USVM
9	SYG	32	VFMV	55	PSI	78	FXZ	101	CSF	124	ONEV	147	PSC	170	OMFL
10	SVV	33	VFQY	56	PEJ	79	FCG	102	ROUS	125	ONEO	148	RORE	171	OMFS
11	AMZA	34	VFLQ	57	PBJ	80	KBWY	103	QVM	126	GASX	149	JPSE	172	PILL
12	VAMO	35	MSUS	58	PBS	81	KBWP	104	FFTY	127	LVHD	150	XSHD	173	CLRG
13	UTES	36	OSCV	59	PXQ	82	FMK	105	QUS	128	LEAD	151	NUSC	174	VALQ
14	RFCC	37	UJUL	60	PKB	83	TILT	106	SMLF	129	GARD	152	OUSM	175	AUSF
15	RFDA	38	PJUL	61	PXE	84	KBWB	107	LRGF	130	DFND	153	VSDA	176	DVLU
16	SCAP	39	BJUL	62	PXJ	85	KBWR	108	SCIU	131	PSET	154	FLQL	177	DQML
17	HUSV	40	UOCT	63	PMR	86	SPHD	109	CDL	132	JHMU	155	FLQS		
18	CWS	41	POCT	64	TUSA	87	QDF	110	CSB	133	JHMS	156	FLQM		
19	FLLV	42	BOCT	65	DEF	88	QDEF	111	CSA	134	JHMI	157	LVUS		
20	TTAC	43	PQLC	66	CZA	89	QDYN	112	OUSA	135	JHME	158	CSML		
21	DIVO	44	MFMS	67	FXH	90	DIV	113	GSLC	136	JHMA	159	GMFL		
22	DUSA	45	PQSG	68	FXL	91	SYLD	114	QLC	137	JPME	160	VSMV		
23	CCOR	46	PQSV	69	FEX	92	DGRW	115	JHMM	138	DESC	161	GSSC		
Strategi 3: Verdi				Strategi 4: Moment.		Strategi 5: Vekst				Strategi 6: Utbytte		Strategi 7: Likevektet			
Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker	Ticker ID	Ticker
178	IWD	214	VLUE	227	DWAQ	248	IWF	284	JSML	287	FVD	315	XNTK	351	XTL
179	IVE	215	DVP	228	PUI	249	IWW	285	NULG	288	DVY	316	RSP	352	XAR
180	IWN	216	QVAL	229	PTH	250	IWO	286	NUMG	289	PEY	317	PZI	353	XHS
181	IJJ	217	SPVU	230	PSL	251	IJK			290	PFM	318	KBE	354	XSW
182	IJS	218	FVAL	231	PTF	252	IJT			291	SDY	319	KIE	355	BBC
183	IUSV	219	NULV	232	PRN	253	IUSG			292	VIG	320	KCE	356	BBP
184	SPYV	220	NUMV	233	PYZ	254	SPYG			293	DON	321	XBI	357	EQAL
185	SLYV	221	SPVM	234	PXI	255	SLYG			294	DES	322	XHB	358	LABU
186	IWS	222	PVAL	235	PEZ	256	IWP			295	DLN	323	XSD	359	GUSH
187	VTV	223	FTVA	236	PFI	257	VUG			296	DHS	324	KRE	360	LABD
188	VBR	224	JVAL	237	PDP	258	VBK			297	DTN	325	FBT	361	DRIP
189	JKF	225	OVLU	238	DWAS	259	JKE			298	DTD	326	XOP	362	EWRE
190	JKI	226	SPDV	239	MMTM	260	JKH			299	VYM	327	XME	363	DPST
191	JKL			240	MTUM	261	JKK			300	AMPLP	328	XRT	364	WDRW
192	PWV			241	SPMO	262	PWB			301	KBWD	329	XPH	365	CNCR
193	PXSV			242	DWTR	263	PXMG			302	SDOG	330	XES	366	UDBI
194	PXMV			243	QMOM	264	PXSG			303	NOBL	331	RYT	367	XWEB
195	MDYV			244	PMOM	265	MDYG			304	SMDV	332	RYH	368	XTH
196	RPV			245	JMOM	266	RPG			305	REGL	333	RHS	369	OEW
197	RZV			246	OMOM	267	RFG			306	SPYD	334	RYU	370	TETF
198	RFV			247	DWMC	268	RZG			307	DJD	335	RYF	371	EDOW
199	VOE					269	VOT			308	RNLC	336	RYE	372	GSEW
200	FTA					270	FTC			309	RNMC	337	RGI	373	EMPTY
201	FAB					271	FAD			310	RNSC	338	RTM	374	XKFS
202	MGV					272	MGK			311	RNDV	339	RCD	375	XKII
203	IWX					273	IWY			312	JDIV	340	EQWL	376	XKST
204	SCHV					274	SCHG			313	OYLD	341	EQWM	377	BOON
205	VOOV					275	VOOG			314	DURA	342	EQWS	378	SZNE
206	VIOV					276	VIOG					343	FIW	379	XKCP
207	IVOV					277	IVOG					344	EQL	380	XKFF
208	VONV					278	VONG					345	EUSA	381	EWCO
209	VTWV					279	VTWG					346	RETL		
210	FYT					280	FCY					347	EWMC		
211	FNK					281	FNJ					348	EWSC		
212	PXLV					282	PXLG					349	XHE		
213	VLU					283	JSMD					350	XTN		



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway