



Virkinger av usikkerhet på Oslo Børs ifølge Covid-19

*Hvordan usikkerhet forårsaket av korona har endret volatilitet
og avkastning i aksjemarkedet?*

Daniel Richard Berg

Veileder: Andreas Ørpetveit

Masteroppgave i Økonomi og Administrasjon

Hovedprofil: Finansiell Økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med avslutning av masterstudiet i Økonomi og Administrasjon ved Norges Handelshøyskole med hovedprofil i Finansiell Økonomi. Oppgaven tilsvarer 30 studiepoeng og dekker kravet til selvstendig arbeid for masterstudentene. Jeg ønsker å vise takknemlighet overfor mine veiledere Andreas Ørpetveit.

Investorer og aktive porteføljeforvaltere pleier å observere flere måleinstrumenter som bl.a.: volatilitet, beta, avkastning osv. En annen modell som brukes til å predikere verdi av aksjer blir kalt for diskontert kontantstrøms metoden (Discounted Cash Flow Model). Modellen går ut på at verdi til en aksje er lik alle fremtidige kontantstrømmer diskontert til dagens verdi. Usikkerhet knyttet til fremtidig kontantstrøm vil gjøre utbytte til selskapet mindre predikabelt og slik verdien til aksje faller. Korona utbrudd i Norge hadde ført til koronarestriksjoner som hele befolkningen måtte følge. Men i tillegg til stor belastning på sykehus og alvorlige symptomer, har den også rammet norsk økonomi i form av usikkerheter som senere utviklet seg til usikkerhetssjokk. Norges-Bank har prøvd å stabilisere økonomien ved å sette styringsrente ned til 0%.

Det er tilsynelatende at usikkerhetssjokk vil gjøre investorer mer forsiktig i sin beregning av aksjeverdi. Siden kontantstrøm til selskaper vil være mindre forutsigbar i fremtiden. I lys av det hele er det enda mer interessant å studere virkninger av korona på aksjemarkedet.

Hamar, 19. desember 2022

Daniel Richard Berg

Sammendrag

Denne masteroppgaven undersøker virkninger av korona (Covid-19) på aksjemarkedet med analyseperiode fra og med januar 2012 og til og med mars 2021. Det ble analyser Oslo Børs All- Index GI og 3 mest omsettelige selskaper innenfor hver av 5 bransjer. De viktigste forskningsområdene er bl.a.: endring i avkastning til Oslo Børs Indeks (variasjon i avkastning), volatilitet til Oslo Børs Indeks (standardavvik til avkastning) og endring i beta (risikopremie) til ulike bransjer.

Faglitteratur og arbeidspapirer fra internasjonale forskere gav godt utgangspunkt i å forme hypotesene. Gjennom teorien ble det klart at virkninger av finanskriser er tilnærmet likt med korona, når det gjelder aksjemarkedet. Derfor ble det sammenlignet mye i oppgaven

I denne oppgaven ble det presentert følgende resultater. Det ble undersøkt både hovedindeks og valgte selskaper med t-test for signifikant nedgang i avkastning. Jeg måtte konkludere at nedgang i avkastning var ikke signifikant nok og nullhypotese skulle beholdes. Derfor hypotese ble ikke bekreftet i denne oppgaven.

Det andre som skulle undersøkes er volatilitet, som måles ved hjelp av standardavviket. Utarbeidet grafen har vist en betydelig økning av volatilitet under korona og dermed var det et godt utgangspunkt til å teste signifikant økning med en t-test. Resultatene av t-test har forkastet nullhypotese og dermed kan jeg si at hypotesen om økning er bekreftet og statistisk signifikant.

Til slutt så har jeg beregnet beta til alle selskaper for å se om det var noen endringer som skulle undersøkes mer. Resultatene av analysen har vist ingen tendens, siden beta har utviklet seg kaotisk for alle selskaper. Noen av dem har opplevd en økning, mens andre tvert imot en nedgang i beta. Det betyr at siste hypotesen kunne ikke bekreftes, siden ulike selskaper trakk i ulike retninger. Derfor var det ingen motivasjon til å gjennomføre hypotesetesting til beta.

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
FIGURLISTE	5
1. INTRODUKSJON	6
1.1 FORMÅL	6
1.2 PROBLEMSTILLING	6
1.3 AVGRENSNING	7
2. TEORI	8
2.1 VOLATILITET	8
2.2 VOLATILITET UNDER FINANSKRISER	9
2.3 AVKASTNING OG VOLATILITET.....	10
2.4 VOLATILITET OG MAKROØKONOMISKE VARIABLER.....	11
2.5 KORONAVIRUSET OG USIKKERHETSSJOKK	12
2.6 BETA KOEFFISIENT	14
3. HYPOTESE	16
4. METODE	17
5. RESULTATER	21
5.1 STANDARDAVVIKET	24
5.2 BETA / FORVENTET AVKASTNING	27
6. DISKUSJON	29
6.1 ENDRING I AVKASTNING	29
6.2 ENDRING I VOLATILITET	30
6.3 ENDRING I FORVENTET AVKASTNING	31
7. KONKLUSJON	32
7.1 FREMtidig FORSKNING SARBEID	33
LITTERATURLISTE	34

Figurliste

FIGUR 1 - UTVIKLING AV OLJEPRIS PÅ OSLO BØRS GJENNOM 2020 (TALLENE HENTET FRA MARKETWATCH – BRENT CRUDE OIL CONTINUOUS CONTRACT).....	13
FIGUR 2 - AVKASTNING TIL OSLO BØRS INDEKS UNDER KORONA (FRA MARS 2019 TIL MARS 2021)	21
FIGUR 3 – DAGLIG AVKASTNING TIL OSLO BØRS INDEKS UNDER FINANSKRISE (FRA JANUAR 2008 TIL DESEMBER 2010)	23
FIGUR 4 – DAGLIG STANDARDAVVIK TIL AVKASTNING MED 5-DAGERS GJENNOMSNITT FOR OSLO BØRS ALL-INDEX GI UNDER KORONA (FRA MARS 2019 TIL MARS 2021)	25
FIGUR 5 - STANDARDAVVIK TIL AVKASTNING FOR OSLO BØRS ALL-INDEX GI UNDER FINANSKRISE (2008 - 2010)	26
FIGUR 6 - SAMMENSTILT AVKASTNING OG VOLATILITET TIL OSLO BØRS ALL-INDEX GI UNDER KORONA (MARS 2019 – MARS 2021)	30
TABELL 1 - LISTE OVER VALGTE SELSKAPER (3 MEST OMSETTELIGE SELSKAPER FRA HVER AV 5 BRANSJER)	17
TABELL 2 – GJENNOMSNITTLIG AVKASTNING TIL OSLO BØRS ALL-INDEX GI PR MÅNED (FRA MARS 2019 TIL MARS 2021)	22
TABELL 3 – HYPOTSETESTING AV LAVERE AVKASTNING VED HJELP AV T-TEST FOR ALLE SELSKAPER (VARIABEL 1 = MARS 2020; VARIABEL 2 = JANUAR 2012 – FEBRUAR 2020)	24
TABELL 4 - HYPOTSETESTING AV ØKNING I VOLATILITET VED HJELP AV T-TEST FOR ALLE SELSKAPER (VARIABEL 1 = MARS 2020; VARIABEL 2 = JANUAR 2012 – FEBRUAR 2020)	27
TABELL 5 - UTVIKLING AV BETA KOEFFISIENT MELLOM 2015 - 2020 FOR ALLE SELSKAPER FRA ULIKE BRANSJER	28
TABELL 6 - GJENNOMSNITTLIG BETA PER BRANSJE I PERIODE MELLOM 2015 - 2020	28

1. Introduksjon

1.1 Formål

Formål med denne oppgaven er å analysere endringer til Oslo Børs før, under og etter Covid-19. For å tydeliggjøre tidsperspektiv for denne analysen, vil jeg sette mars 2020 som start på korona. Dermed periode som vil kalles «før korona» vil representere tall før mars 2020 og «etter korona» etter selve mars 2020. Hovedformålet med oppgaven er å analysere risiko, avkastning og forventet avkastning i det norske aksjemarkedet.

1.2 Problemstilling

Denne masteroppgaven prøver å besvare følgende problemstilling:

«Hvordan usikkerhet forårsaket av korona har endret volatilitet og avkastning i aksjemarkedet?»

Motivasjon bak problemstillingen ligger i å finne ut signifikante bevis på endringer i volatilitet, avkastning og forventet avkastning som følge av Covid-19. Hvis jeg finner signifikante endringer vil dette indikere at investorer blir påvirket av usikkerheter, noe som igjen endrer deres syn på aksjeverdi til selskaper. Grunn til disse endringer kan ligge i diskontert kontantstrøms metode som forklarer sammenheng mellom kontantstrøm og aksjeverdi. Koronakrise er et godt og tydelig eksempel på usikkerhetssjokk som kan faktisk påvirke investorer og deres forventninger til fremtidig kontantstrøm. Koronatiltak som ble innført av norske myndigheter kunne gi mer trygghet for fremtiden, noe som kan også endre forventninger til aksjeverdi i positiv retning.

Ut fra det hele kaoset som rammet det sosiale livet og økonomien er det enda mer interessant å sette seg inn i det norske aksjemarkedet og analysere endringer som følge av Covid-19.

1.3 Avgrensning

For å presisere problemstillingen settes det noen avgrensninger, som skal definere forskningsområde og konkretisere problemstillingen ytterligere.

Den første avgrensningen vil gjelde tidsperiode som vil bidra til å skille mellom relevant og irrelevant. Det ble allerede nevnt at koronapandemien anses til å bryte ut i mars 2020, da koronatiltak ble innført (Klein, 2021). Dermed avgrenses det tidsperiode for denne problemstillingen fra og med januar 2012 og til og med desember 2021. Slik at det brukes data før utbruddet av Covid-19 og etter utbruddet.

Andre avgrensning vil gjelde koronapasienter og antall innleggelser. Det kan være tydelig at koronafrykt påvirker vår beslutningsevne (Brynestad et al., 2021). Men denne oppgaven er ikke ment til å koble sammen antall koronapasienter på et tidspunkt og endringer i aksjemarkedet. Selv om det finnes studier som tar for seg denne koblingen og studerer nærmere.

Aller sist ønsker jeg å avgrense andre aksjemarkeder fra Oslo Børs. Det vil si at jeg skal ikke sammenligne det norske aksjemarkedet (Oslo Børs) mot internasjonale aksjemarkeder i Norden eller Verden. Oppgaven ment til å besvare hva som skjedde med det norske aksjemarkedet under korona og hvordan beta har endret seg under korona for ulike bransjer. Denne avgrensningen er viktig med tanke på forskjellig politikk, restriksjoner, tiltak og anbefalinger fra land til land.

2. Teori

I denne seksjonen blir det presentert relevant litteratur og teori for oppgavens problemstilling. Forrige seksjonen har presisert om territorial avgrensning, men det skal ses bort fra i denne seksjonen, da det gjald kun analyseområde som kommer senere i oppgaven. Det er mange interessante og viktige internasjonale studier som har studert virkninger av kriser på aksjemarkedet. Funnene i disse studier kan ikke sammenlignes direkte med det norske aksjemarkedet, siden kriser rammer ofte ethvert land ulikt. Men skal brukes til å forme hypoteser og få klare forventinger om hva som kan som kan skje.

2.1 Volatilitet

Volatilitet er et instrument som brukes ofte innen finans for å måle risikoen på en aksje/fond eller investering (Sirnes, 2019). Det å måle risiko er helt essensielt for en investor for å kunne formere sin portefølje eller velge riktig investerings strategi (Anghelache et al., 2014). Volatilitet brukes mye i finansanalyse for å kunne måle risikoen og sammenstille mot andre faktorer. Dette hjelper å lage et bedre bilde av investeringsmuligheter og gir tydelige tegn på hva en investor kan forvente (Chen et al., 1998). Men selv om man står langt fra finansverden, så brukes volatilitet mye i valuta (Kenen et al., 1986). Graden av volatilitet beregnes som regel ved hjelp av standardavviket (Daly, 2008). Standardavvik måler spredning av et datasett, fremgangsmåte består av to steg: først beregnes det varians og så videre tas kvadrattot av variansen. Hvert datapunkt måles i forhold til avvik mellom faktisk tall og gjennomsnittet (Wan et al., 2014). Slik lengre avstand fra gjennomsnittet gir større utslag på spredning. Formelen til standardavvik er:

$$\text{Standardavvik} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Forskjellige investorer har ulike holdninger til risiko, og deles opp i risikoaverse og risikovillige. Riskaversjon kan brukes til å bygge den optimale porteføljen med et tilfredsstillende risikonivå som fastsettes av investor individuelt (Dow et al., 1992). Det kan være flere grunner til hvorfor en investor er mer risikovillig enn andre, men hovedpoeng er at

høyere volatilitet, gir høyere risikopremie (Chen et al., 1998). Dermed høyere risikopremie er et resultat av større svingninger fra gjennomsnittet, som oppdages av volatilitet (Sharpe, 1964).

Begrensninger til standardavviket ligger i vurdering av ekstreme verdier i datasettet, som til slutt blir kvadrert. Slik formelen legger større hensyn til ekstreme verdier og kan gi feilaktig bilde av volatilitet.

2.2 Volatilitet under finanskriser

Det er flere internasjonale studier som har rettet søkelyset mot endringer i volatilitet over tid, særlig under krisetider. En av forfattere er G. William Schwert med arbeidspapir «Stock Volatility During The Recent Financial Crisis» (Schwert, 2011).

Forfatter gjennomført en omfattende studie om hvordan volatilitet har endret seg til aksjemarkedet under finanskrise 2008 – 2009 (omtales videre som finanskrise) og sammenligner resultatene med den store depresjonen (omtales videre som – DSD). Siden finanskrise blitt ofte omtalt som den største etter den store depresjonen (Schwert, 2011)

Historien bak krisen ligger i for optimistiske holdninger hos amerikanske banker i forhold til fremtidig vekst av boligpriser (Notaker, 2018). Det gjenspeilet seg i løse utlånskrav, som førte til at stadig flere var ikke i stand til å betjene sine lån. Sammen med verdipapirer sammensatt av lån og dårlig sikkerhet som ble solgt til investorer i pengemarkedet, har ytterligere forverret krisen (Notaker, 2018). Kollaps av finansbransjen har betydelig innstrammet lånekravene, slik at stabile og lønnsomme virksomheter ble nektet i å få lån. Store finansinstitusjoner i USA led store tap, der noen ble reddet gjennom statlige tiltak og noen gikk konkurs bl.a.: Lehman Brothers. Slik at finanssektor i USA har tett bånd med utlandet, har krise raskt spredt seg videre i Europa. USAs sentralbank har innført flere tiltak rettet mot å redde finanssektor og sikre tilgang til kreditt i økonomien. Staten gikk som aksjonær inn på eierside til forsikringselskaper og banker. Det ble også delt ut betydelige krisepakker på 700 milliarder, som senere blitt tilbakebetalt. Styringsrenten på den tiden ble satt til rekordlavt nivå mellom 0 og 0,25 prosent (Notaker, 2018).

Schwert i sin studie analyserer månedlig avkastning mellom årene 1802 – 2010 og daglig avkastning mellom årene 1885 – 2010 for å se om hvordan og hvor lenge har volatiliteten økt

(Schwert, 2011). Samtidig gjør et forsøk på å koble oppgang i volatilitet mot en reell økonomisk faktor, som arbeidsledighet. Schwert bruker standardavvik på avkastning for å måle volatilitet og sammenligne med prognoserte tall.

Schwert konkluderer forskningsarbeidet med at volatiliteten har økt betraktelig under finanskriser, men økning var kortvarig og raskt falt tilbake til omtrent normalt nivå. I tillegg så fastslår han at koblingen mellom arbeidsledighet og volatilitet er ikke signifikant og forklarer ikke endring i volatilitet. Når det gjelder sammenligning av to kriser: DSD og finanskrise, så nevner han at DSD har forårsaket langvarig økning i volatilitet, mens finanskrise falt tilbake til normalt nivå etter en kort stund. Det er flere figurer Schwert viser til, en av dem viser endringer i volatilitet til United States Stocks fra 1985 til 2010 (Schwert, 2011; s.20). Denne grafen gir mulighet til å se de mest betydelige kriser i historie som ført til en ekstrem høy volatilitet, kriser som bl.a.: DSD (1929-1939), Black Monday (1987) og Finanskrisen (2009).

En annen relevant artikkel også studerer volatilitet som var uvanlig høy under den store depresjonen (Mathy, 2016). Arbeidspapiret tiltrekker min interesse fordi Mathy studerer også drivkraften bak økningen. Slike eksempler med ekstreme verdier, som DSD, er det beste utgangspunktet til å forske på det spørsmålet. Forfatteren nevner usikkerhetssjokk som mulig årsak til endringer. Han definerer usikkerhetssjokk som en økning i spredning av forventede fremtidige utfall.

I konklusjonen Mathy oppsummerer at høy volatilitet under DSD ble forårsaket av usikkerhetssjokk, noe som ofte oppstår i resesjonstider. Usikkerhetssjokk er som regel et resultat av flere sjokk. Det var flere langvarige sjokk under DSD bl.a.: banksvikt, mulig slutt på kapitalismen, økonomisk usikkerhet, usikkerhet om fremtid til gullstandard og krigsuro i Europa. Alt dette har skapt usikkerhetssjokk.

2.3 Avkastning og volatilitet

Kenneth R. French, Robert F. Stambaugh og G. William Schwert har forsket på signifikans mellom to faktorer som avkastning og volatilitet (French et al. 1987). Studiet bygger på

kunnskap fra andre lignende arbeidspapirer blant annet fra Pindyck (1984), Potera og Summers (1986), Merton (1980) etc.

Schwert, Stambaugh og French innhentet månedlig og daglig avkastning, samt beregnet volatilitet mellom januar 1928 – desember 1984. Det brukes 2 forskjellige statistiske metoder for å behandle data. Første metoden går ut på å estimere månedlig volatilitet ved å bruke daglig avkastning. Deretter dekomponeres i forutsigbare og uforutsigbare komponenter ved å bruke ARIMA (Autoregressive-integrated-moving-average) modeller. Andre metoden har samme stegene, men istedenfor ARIMA, så benyttes det såkalt GARCH (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) modell. Begge metodene konkluderer samme svar, men gir forskjellige utslag i forventet risikopremie. I tillegg så gir GARCH nesten 15 ganger større månedlig standardavvik, enn i ARIMA sin modell (French et al., 1987).

Arbeidspapiret konkluderer med at det finnes nok bevis for positivt forhold mellom forventet risikopremie og forutsigbar volatilitet til avkastning. Samtidig er det statistisk signifikant sterkt negativt forhold mellom uforutsigbar komponent av volatilitet i aksjemarkedet og realisert risikopremier.

2.4 Volatilitet og makroøkonomiske variabler

Schwert har også skrevet et annet nyttig arbeidspapir (Schwert, 1989). Arbeidspapiret bidro til bedre forståelse av volatilitet i forhold til makroøkonomiske faktorer. Forfatter har studert relasjon mellom volatilitet og mulige økonomiske variabler, og tester statistisk signifikans ved hjelp av empiri. Schwert refererer til makroøkonomiske faktorer som ble allerede undersøkt av bl.a.: Officer (1973), Black (1976) og Christie (1982).

Schwert bruker månedlig data for å beregne standardavvik til Standard & Poor fra januar 1928 til desember 1987. Og benytter en 12-ordens autoregresjon for avkastning og for absolutte verdier. Metoden ble allerede brukt av Officer (1973), Fama (1976) og Merton (1980) og veldig likt til ARCH (autoregressive conditional heteroskedasticity) modell.

Arbeidspapiret trekker flere konklusjoner. For det første at volatilitet var i gjennomsnitt 2-3 ganger høyere under DSD i USA enn under andre perioder. For det andre foreligger det nok bevis som viser at volatilitet øker under resesjonstider. Schwert foreslår at grunn til det ligger

sannsynligvis i økning av «operating leverage». Operating leverage er en kostnadsregnskapsformel som viser økningsgrad i driftsinntekter, når salgsinntektene øker. Dermed høyere grad av OL betyr større risiko for selskapet (Lev, 1974). Og til slutt konkluderer Schwert at det er positiv relasjon mellom volum (handelsaktivitet) i aksjemarkedet og volatilitet.

Artikkelen viderefører kunnskap om usikkerhetssjokk og legger til mulige forklaringer. Samtidig er det viktig å være kritisk til dette arbeidet og stille spørsmål om mulig kausalitet mellom operating leverage og resesjonstider.

2.5 Koronaviruset og usikkerhetssjokk

Det medisinske navnet er SARS-CoV-2 viruset som forårsaket selve Covid-19 (som ofte omtales «koronaviruset») (Tjernshaugen et al. 2022). For første gang ble sykdommen identifisert i storby Wuhan som ligger i Kina, og første dødsfallet ble kjent i samme by den 11. januar 2020. Fra Kina så har sykdommen spredde seg relativt raskt verden over og allerede i den 20. januar ble Covid-19 registrert utenfor Kina med tidlige omfattende utbrudd i Italia, Iran og Sør-Korea. Verdens helseorganisasjon (WHO) har erklært koronaviruset som en pandemi i mars 2020. Alle land har eget politisk syn og innførte forskjellige smittevernregler i landet. Allikevel er det 15 europeiske land som har innført portforbudet, når de mente at smittetrykket var altfor stort. Selv om reglene var veldig forskjellige fra land til land, var det noe til felles mellom dem, nemlig anbefalinger om å holde avstand, sprite hender, bruk av munnbind og unngå nærkontakt bl.a.: håndhilsning. Det var registrert alvorlige utbrudd både i Europa, USA og Sør-Amerika. Ved utgangen av 2020 var det kjent om 80 millioner smittetilfeller og over 1,7 millioner dødsfall (Tjernshaugen et al. 2022).

Statistisk sentralbyrå har kartlagt virkninger av korona i sin rapport (Blytt et al., 2022). Rapporten omtaler den første virkningen som: «I mars 2020 svekket den norske kronen seg betraktelig mot utenlandsk valuta. Den svekkelsen ble gradvis reversert gjennom året, slik at valutakursen ved utgangen av 2020 og gjennom 2021 var om lag på samme nivå som i 2019» (Blytt et al., 2022, s.13). En annen relevant artikkel bekrefter også store svingninger i valutakursen ved å skrive følgende: «Uvanlige store svingninger i valutakursen og den norske kronen svekket seg brått hele 25 prosent i forhold til euro i mars» (Holden et al., 2021, s.45). S. Holden og F. Wulfsberg mener at store valutasvingninger har forårsaket valutasjokk. (Holden et al., 2021). I tillegg så har korona også ført til etterspørsel- og kostnadssjokk. Årsak

til usikkerhetssjokk ligger ikke bare i en bestemt faktor, men i en rekke faktorer som har forsterket hverandre.

Den første faktoren er inntektstap og det skyldes i reduserte aktiviteter i markedet. Aktivitetene som ble størst rammet, ifølge SSB rapporten, var alle som innebar nærkontakt mellom mennesker bl.a.: reiser, restaurantbesøk, reiser med kollektivtrafikk og handel i fysiske butikker (Blytt et al. 2022). En annen faktor er økt usikkerhet i landets befolkning om egen og landets økonomi (Holden et al., 2021). Holden og Wulfsberg mener at usikkerhet handler om hvor vedvarende nedgang i økonomiske aktiviteter forblir. Dette kunne ha ført til ytterligere fall i konsumet og som resultat, fall i investeringene. Artikkelen mener at investeringene er basert på forventning om fremtidig avkastning, dermed usikkerhet og uro i økonomi vil redusere eller utsette investeringer. I tillegg så faller oljepris med 70% fra januar til april og eskalerer etterspørselssjokk ytterligere. Oljeprisfall forårsaker samtidig en betydelig nedgang i oljeinvesteringer. Forfattere nevner to årsaker til det kraftige fallet i oljeinvesteringer: lavere etterspørsel etter olje på grunn av korona og økt oljeproduksjon som følge av uenigheter mellom OPEC og Russland.



Figur 1 - Utvikling av oljepris på Oslo Børs gjennom 2020 (tallene hentet fra MarketWatch – Brent Crude Oil Continuous Contract)

Kostnadssjokk er et annet sjokk som har dempet økonomi. Sjokket har antageligvis oppstått i følge av smitteverntiltak og/eller markedsmessige endringer. Som et eksempel på relasjon mellom kostnadssjokk og smitteverntiltak i artikkelen nevnes det reduksjon av effektivitet grunnet hjemmekontor, økt fravær som følge av strenge koronaregler, økt avstand mellom passasjerer på offentlig transport (færre plasser), påbud minimumsavstand for besøkende på restauranter og redusert tilgjengelighet på innsatsvarer. Alt dette bidro til økte kostnader for bedrifter som opplevde et kostnadssjokk (Holden et al., 2021).

For å konkludere seksjonen har arbeidspapiret nevnt 3 sjokk som var forårsaket av korona: valutassjokk, etterspørselssjokk og kostnadssjokk.

2.6 Beta koeffisient

CAPM (Capital Asset Pricing Model) er en viktig modell som hjelper å skaffe bedre oversikt over forhold mellom systematisk risiko og forventet avkastning til en investering (Perold, 2004). Formelen blitt mye brukt til både prising av verdipapirer og regne ut forventet avkastning til en investering eller til å fastsette avkastningskrav (Bartholdy et al., 2005). Formelen ser slik ut:

$$ER_i = R_f + \beta_i(ER_m - R_f)$$

For å kunne beregne formelen trenges informasjon om risikofrirente (R_f), beta koeffisient av investering (β) og risikopremie ($ER_m - R_f$) (Sharpe, 1964). Risikopremie beregnes lett ved å trekke risikofrirente fra markedsrente. Dette er en nyttig formel til finansbransje, hvor man trenger ofte å sammenligne virkelig avkastning mot benchmark (Fama et al., 2003).

Det er selve beta som måler volatilitet til en aksje, eller med andre ord, fanger systematisk risiko til en aksje eller portefølje. Benchmark til beta er alltid 1, som tilsvarer hele markedet, noe som fremgår direkte fra formelen. Dermed høyere koeffisient hos selskapet tyder på mer volatil aksje enn markedet, mens lavere verdi til mindre volatil enn markedet. Ved å se nærmere på formel til CAPM-modell, så er det åpenbart at nemlig beta avgjør hvor mye en investor skal ha kompensasjon for gitt risiko (som benchmark). Et eksempel på å forstå beta lyder slik: hvis markedsvolatilitet øker med 1%, så vil beta avgjøre om volatilitet til en aksje/portefølje øker over 1% eller faller under 1%. Forventet avkastning avgjøres også ved

å gange beta koeffisient med beregnet risikopremie. I noen tilfeller kan det forekomme negativ beta, som tyder på at volatilitet til en aksje beveger seg i motsatt retning til markedet.

En annen måte å vurdere et selskap på er å bruke diskontert kontantstrøms metode (discounted cash flows), som retter søkelyset mot forventede fremtidige kontantstrømmer (Kruschwitz et al., 2006). Metode forklarer hvordan noen investorer driver med å evaluere et selskap og kalkulere virkelig verdi ved å bruke fremtidige kontantstrømmer som diskonteres til dagens verdi. Derfor om fremtidige kontantstrømmer er mer usikre, vil dette resultere i at aksjeverdi faller (for børsnoterte selskaper) (Steiger, 2010).

I oppsummering kan det nevnes at CAPM er et nyttig verktøy. Og beta koeffisient brukes hyppig i porteføljestyring (Kane et al., 2003), mens cashflow metode kan være forklaring for fall i aksjepris eller økning i volatilitet.

3. Hypotese

Koronakrise hadde flere økonomiske og sosiale virkninger, slik er det mange mulige utfall i aksjemarkedet (Tjernshaugen, 2022). For å kunne forme en hypotese, ble jeg nødt til å bruke arbeidspapirer og vitenskapelige artikler fra internasjonale forskere. Mange gode studier er gjennomført av William Schwert, Robert Stambaugh, Kenneth French og Gabriel Mathy. Alle disse har prøvd å svare om hva som skjer med aksjemarked når en krisetid kommer. De har brukt ulike metoder og hadde forskjellige problemstillinger, men de trekker samme konklusjon, nemlig at den viktigste driveren til endring i aksjemarked er usikkerhetssjokk (Schwert, 1989; Mathy, 2016). Etter en grundig gjennomgang av teoridel, vil jeg trekke ut tre hypoteser til problemstillingen:

- 1) Avkastning gikk ned under korona, men kom tilbake til vanlig nivå etter kort tid
- 2) Standardavviket økte under korona, men kom tilbake til vanlig nivå etter kort tid
- 3) Beta/forventet avkastning gikk ned under Covid-19

Intensitet til endringer i aksjemarkedet ligger i omfang av krise (korona) og tiltak gjennomført av myndigheter, inkl. Norges-Bank. Det er også interessant å sammenstille korona mot en betydelig historisk krise, nemlig finanskrisen 2008 – 2009, og se på hva som skjedde med Oslo Børs.

Schwert har nevnt at både finanskrisen og DSD resulterte i en voldsom økning i volatilitet til aksjemarkedet. Men DSD hadde en langvarig effekt og varte over flere år, mens effekten av finanskrisen varte kun i noen få måneder (Schwert, 2011). Forfatteren argumenterer for at grunn til det kan ligge i varighet av usikkerhetssjokk.

Under DSD var det flere faktorer på rad og over flere år som har stimulert usikkerheten blant befolkning og gav konstant usikkerhetssjokk. Alt fra usikkerhet til gullstandard og til og med krig i Europa (Schwert, 2011). Mens finanskrisen var av mye mindre omfang, siden det er kun finans/bank-sektor som ble rammet hardt. Tiltak fra myndigheter og sentralbank ble også raskt igangsatt, som bestod av krisepakker og reduksjon i styringsrente etc. Senere ble risiko flyttet over til låntaker ved hjelp av krav til egenkapital som sikrer kapital til banken (Notaker, 2018).

I denne oppgaven er jeg særlig interessert i beta koeffisient, siden beta sier noe om volatilitet til en aksje/portefølje i sammenligning med markedet (Sharpe, 1964).

4. Metode

Denne seksjonen skal gjennomgå relevante metoder som skal dekke mine påstander og teste hypotesene.

Analyseområde for denne oppgaven vil bestå av hovedindeks Oslo Børs All-Index GI og 5 bransjer med 3 mest omsettelige selskaper fra hver bransje. Bransjene som valgt er: IT, Energi, Industri, Konsum og Finans.

Bransjer består av følgende selskaper:

<i>Bransje</i>	<i>Selskap 1</i>	<i>Selskap 2</i>	<i>Selskap 3</i>
IT	Crayon Group Holding (CRAYN.OL)	Schibsted Ser.A (SCHA.OL)	Nordic Semiconductor (NOD.OL)
Energi	Equinor (EQNR.OL)	Aker (AKER.OL)	Subsea7 (SUBC.OL)
Industri	Frontline (FRO.OL)	Tomra Systems (TOM.OL)	Kongsberg Gruppen (KOG.OL)
Konsum	Mowi (MOWI.OL)	Orkla (ORK.OL)	Salmar (SALM.OL)
Finans	DNB (DNB.OL)	Gjensidige Forsikring (GJF.OL)	Storebrand (STB.OL)

Tabell 1 - liste over valgte selskaper (3 mest omsettelige selskaper fra hver av 5 bransjer)

Det er totalt tre hypoteser som skal testes, og hver av hypotesene krever spesiell tilpasset data. Data hentes fra to hovedkilder, *Yahoo Finance* og *Amadeus*. Begge to gir mulighet til å laste ned nødvendige indekser fra Oslo Børs. I tillegg så har jeg benyttet *DN investor* til å definere mest omsettelige selskaper på Oslo Børs innenfor hver bransje pr. 8.12.2022. Det hentes sluttnoteringer for hver indeks (aksje) fra periode januar 2012 til desember 2021. For å få

statistisk signifikans til hypoteser vil det gjennomføres en T-Test. Testen skal sammenligne to datasett med hverandre og vurdere om forskjellen i varians er signifikant nok fra hverandre til å forkaste hypotese. Signifikantnivå settes til 5% ($\alpha = 0,05$) for alle hypoteser. Formelen til T-test ser slik ut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$\text{frighetsgrader} = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

Første hypotesen krever at oppgaven ser nærmere på endringer til avkastning under korona. Det har oppstått utfordringer med å laste ned hele datasettet for Oslo Børs All-Index GI (OSEAX.OL) fra Yahoo Finance, kun fra og med 30. november 2020. Derfor deler av datasettet ble lastes ned fra Amadeus og lagt inn i samme fil. Amadeus krever en annen identifikasjon av indeksen, såkalt SecurityID, og riktig ID for denne indeksen er 700. Det ble lastet ned sluttnoteringer for daglig avkastning for alle valgte selskaper og Oslo Børs Indeks fra januar 2012 til desember 2021. Det vil kalkuleres både dagligavkastning og månedsavkastning, og resultatene sammenlignes med fjoråret. Avkastning står for endring i pris til en aksje på dagsbasis, der selve prisen er ikke interessant for oppgaven. For å beregne avkastning brukes det følgende formel:

$$r_t = \frac{p_t - (p_{t-1})}{p_{t-1}}$$

I oppgaven tas det hensyn til rentes rente effekt for avkastning, og slik tilnærmes kontinuerlig forrentning. Gitt at det gir mer nøyaktigere tall. Formelen som omgjør fra vanlig avkastning til avkastning med kontinuerlig forrentning er:

$$r_{kont.} = \ln(1 + r_t); (\text{evt. erstatte formelen over med } r_t = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right))$$

Avslutningsvis så skal funnene testes med en t-test. Oppgaven forventer at avkastning faller under korona, noe som t-test vil gi svar på. Nullhypotese til en t-test for avkastning er følgende:

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \leq \mu_2$$

I hypotesetesting så brukes det to variabler. Variabel 1 består av avkastning for mars 2020 og består av 22 observasjoner. Variabel 2 består av avkastning fra januar 2012 til februar 2020, består av 2045 observasjoner. Et av selskapene, Crayon Group Holding, ble børsnotert i november 2017 og slik er det mindre data som er tilgjengelig å sammenligne mot. Antall observasjoner for dette selskapet er 575.

Andre hypotesen handler om forventet økning i volatilitet til aksjemarkedet. Volatilitet vil måles ved hjelp av standardavvik og formelen til standardavviket er følgende:

$$\text{Standardavvik} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Nullhypotese bygges på at oppgaven forventer en økning i volatilitet. Dette gjør at nullhypotese vil se slik ut:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \geq \mu_2$$

Det er to mulige utfall, enten så har standardavviket økt nok til at nullhypotese kan forkastes. Eller at det hadde ikke vært en signifikant endring og nullhypotese beholdes.

Siste hypotese handler om beta koeffisient, som måler sensitivitet til et selskap i forhold til markedet. Hypotese forventer en fall i beta, siden usikkerhet vil spre seg til kontantstrøm som brukes hyppig i vurdering av virkelig verdi til et selskap. Formålet med denne hypotesen er å avdekke uvanlige endringer i beta koeffisient, som kan implisitt bekrefte at kontantstrøm metode er gjeldende fortsatt. Samtidig beta koeffisient brukes også til fastsetting av avkastningskravet eller i å skaffe en benchmark, som virkelig avkastning sammenlignes mot. Formelen til beta-koeffisient er følgende:

$$Beta_T = \frac{Kovarians(R_S, R_M)_T}{Varians(R_M)_T}$$

Hvor R_S – avkastning til aksje, R_M – avkastning til markedet og T – periode.

Slik at det 3 selskaper fra hver bransje, må det foretas et gjennomsnitt av disse. Formelen til gjennomsnitt beta er følgende:

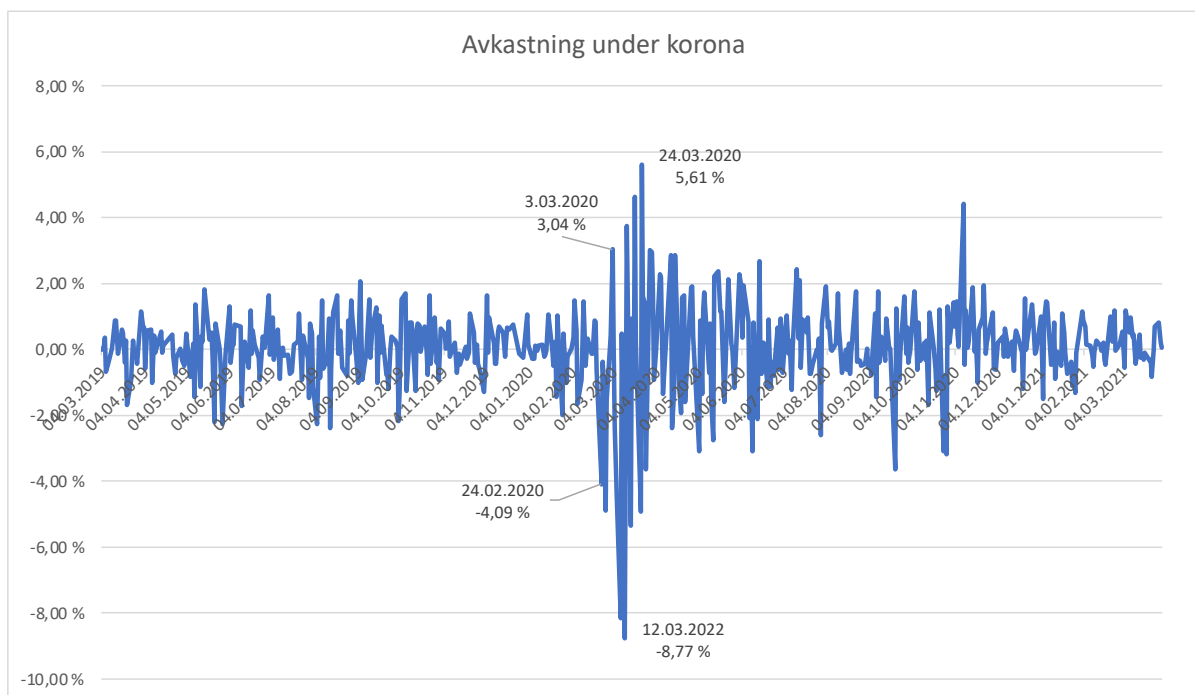
$$Beta_{gj} = \frac{Beta\ 1 + Beta\ 2 + Beta\ \dots}{Antall\ Beta}$$

5. Resultater

I denne seksjonen skal det presenteres resultater av gjennomførte analyser, samt presentasjon av funnene. Analyser gått ut på å studere hypoteser, som kan hjelpe i å bekrefte eller avkrefte mine forventninger.

Teoriseksjonen har allerede servert gode forventninger, men ulike størrelser på økonomier, økonomiske aktiviteter og etterspørsel kan endre utfallet dramatisk. Oppgaven dermed prøver å forstå det norske aksjemarkedet bedre, og ikke minst norske investorer.

Det første som analyseres er endringer i avkastning mellom mars 2019 – mars 2021. Beregninger ble gjennomført ved bruk av rentes rente effekt. Figur 2 konkluderer mine funn og viser hvordan avkastning har endret seg på dagbasis.



Figur 2 - Avkastning til Oslo Børs Indeks under korona (fra mars 2019 til mars 2021)

Ifølge mine funn så pleier avkastning å være mellom 2% og -2%. Men allerede i slutten av februar faller avkastning med det dobbelte til -4,09%. Konjunktoren går opp igjen og når 3,04%, bare en uke etter negativ avkastning. En ny kraftig nedgang kommer 10 dager etter oppgangen og faller ned til -8,77% og kommer opp igjen til 5,61% i den 24. mars 2020. Avkastning har begynt å bevege seg mot normale verdier etter disse harde utslagene. Allikevel negativ avkastning er noe høyere enn vanlig frem mot desember 2020.

Grafen gir et godt overblikk over alle endringer på dagsbasis. For å konkretisere tallene lages det en tabell som oppsummerer funnene for årene 2019 – 2021. Tabellen presenterer tallene litt mer leservennlige og gjør det lett å følge endringer fra måned til måned, samt sammenligne mot hverandre. Avkastning har blitt omberegnet fra dagsbasis til månedsbasis ved å ta gjennomsnitt for hele måned. Samt ble det lagt en kolonne som viser til endringer i sammenligning med samme periode i fjor.

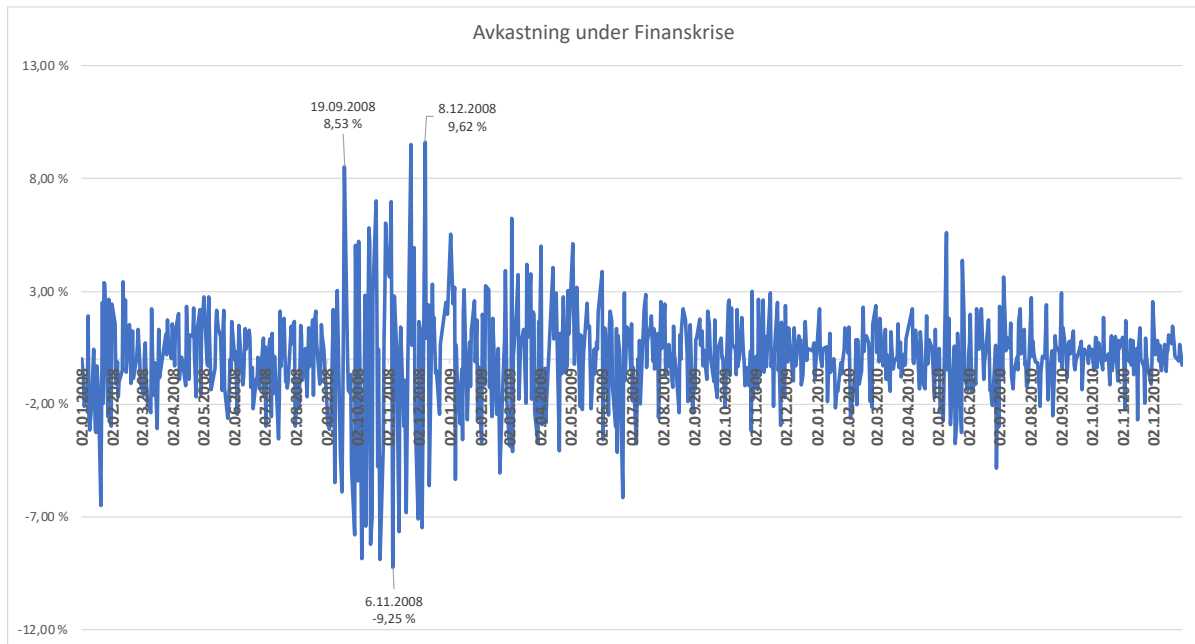
Tabell 2 – Gjennomsnittlig avkastning til Oslo Børs All-Index GI pr måned (fra mars 2019 til mars 2021)

Årstall	2019	Endring	2020	Endring	2021
Måned	Gj. Avkastning	fra i fjor	Gj. Avkastning	fra i fjor	Gj. Avkastning
Januar	-	-	-0,09 %	0,06 %	-0,03 %
Februar	-	-	-0,48 %	0,78 %	0,30 %
Mars	-0,04 %	-0,69 %	-0,73 %	0,88 %	0,15 %
April	0,11 %	0,38 %	0,48 %	-	-
Mai	-0,17 %	0,32 %	0,15 %	-	-
Juni	0,08 %	-0,09 %	-0,01 %	-	-
Juli	-0,03 %	0,19 %	0,17 %	-	-
August	0,01 %	0,18 %	0,19 %	-	-
September	0,14 %	-0,15 %	-0,02 %	-	-
Oktober	0,06 %	-0,30 %	-0,24 %	-	-
November	0,02 %	0,74 %	0,77 %	-	-
Desember	0,18 %	-0,04 %	0,13 %	-	-

Den gule markeringen viser til tallene for mars på tvers av årene. Og det er lett å se på hva som blitt faktisk endret fra fjoråret. Tabellen oppsummerer at avkastning i mars 2020 er lik -0,73%. Det er 0,69% lavere i sammenligning med mars 2019, samt i mars 2021 lander avkastning på 0,15%, noe som betyr en økning på 0,88%.

I andre måneder ble det også registrert store svingninger enn det som var normalt. Om det understrekkes den høyeste og laveste verdi for år 2019 og sammenlignes med år 2020. Så vises det at den høyeste verdien for 2019 er 0,18% og den laveste er -0,17%. Til sammenligning den høyeste lik 0,77% og laveste lik -0,73% i år 2020. Det gjør nok en økning med faktor på 4.

Det ble utarbeidet en lignende graf som figur 2 for Oslo Børs Indeks under finanskrisen i perioden mellom januar 2008 og desember 2010. Figuren 3 viser også tydelige tegn på virkninger av finanskrisen.



Figur 3 – Daglig avkastning til Oslo Børs Indeks under finanskrisen (fra januar 2008 til desember 2010)

Det er mange likhetstrekk om det sammenlignes figur 2 og 3. Men avkastnings under finanskrisen virker åpenbart litt mer langvarig og utstrakt enn under korona.

Så langt i oppgaven ble det observert utviklingen mellom årene 2019 og 2021. Kort tidsintervallet vil være lite representativt, siden fordelingen er ukjent. For å utelukke en mulig feil-faktor utvides tidsintervallet til januar 2012. Videre skal det gjennomføres en ensidig t-test med signifikansnivå på 5%. Formelen til t-test er allerede presentert i metode-seksjonen. Hovedformålet med denne testen er å få signifikant bevis på at nullhypotese kan forkastes, eller tvert imot beholdes. Dette vil gi utgangspunkt til å forkaste eller bekrefte hypotesen, noe som evt. kan diskuteres senere i oppgaven.

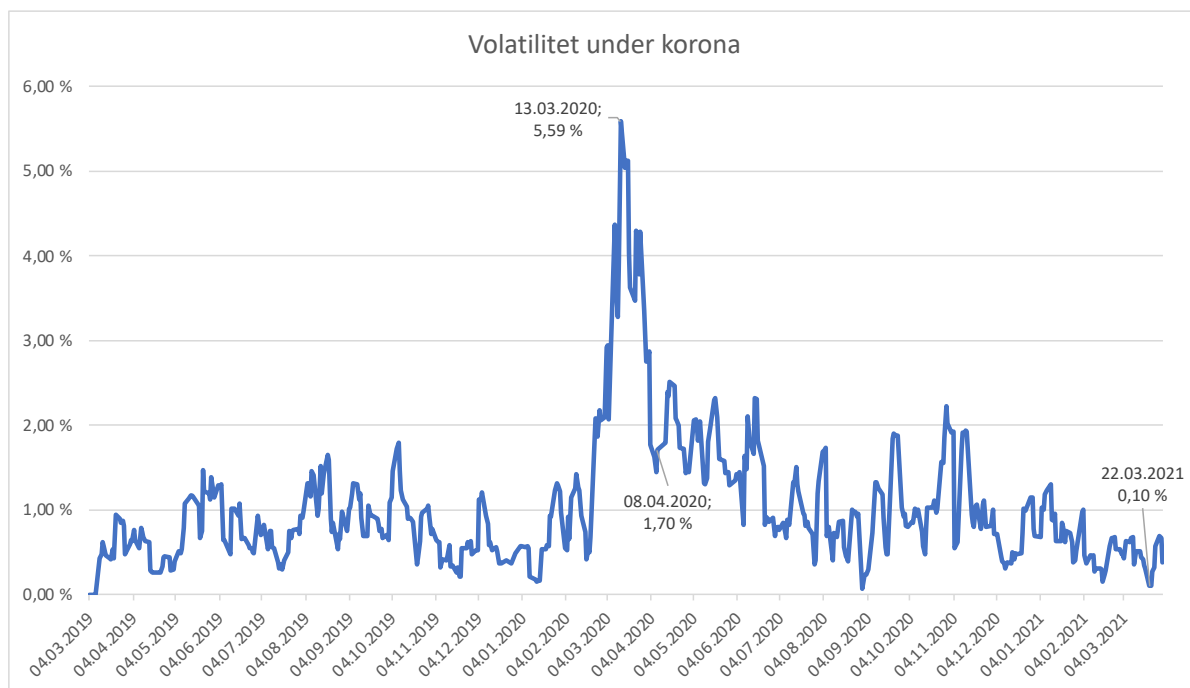
Tabell 3 – hypotesetesting av lavere avkastning ved hjelp av t-test for alle selskaper (variabel 1 = mars 2020; variabel 2 = januar 2012 – februar 2020)

	T-test av avkastning	T-verdi	T-kritisk	P-verdi	P-kritisk	Forkaste
IT	Crayon Group	-0,293	-1,721	38,63 %	5 %	Nei
	Schibsted Ser.A	-1,089	-1,721	14,42 %	5 %	Nei
	Nordic Semiconductor	-0,297	-1,721	38,47 %	5 %	Nei
Energi	Equinor	-0,245	-1,721	40,46 %	5 %	Nei
	AKER	-1,652	-1,721	5,67 %	5 %	Nei
	Subsea 7	-1,127	-1,721	13,63 %	5 %	Nei
Industri	Frontline	0,938	-1,721	17,94 %	5 %	Nei
	Tomra Systems	-0,173	-1,721	43,23 %	5 %	Nei
	Kongsberg Gruppen	-1,040	-1,721	15,52 %	5 %	Nei
Konsum	Mowi	-1,302	-1,721	10,34 %	5 %	Nei
	Orkla	0,570	-1,721	28,75 %	5 %	Nei
	Salmar	-0,997	-1,721	16,50 %	5 %	Nei
Finans	DNB	-1,144	-1,721	13,28 %	5 %	Nei
	Gjensidig	-0,228	-1,721	41,08 %	5 %	Nei
	Storebrand	-1,150	-1,721	13,15 %	5 %	Nei
	Oslo Børs All Index	-0,827	-1,721	20,87 %	5 %	Nei

Tabell 3 oppsummerer mine funn etter gjennomført t-test på alle valgte selskaper, og i tillegg på Oslo Børs All-Index GI, som står nederst på liste. Ingen selskap har betydelige nok endringer i avkastning som gjør det signifikant til å forkaste nullhypotese. Det betyr at endringer i avkastning er ikke signifikante, og nullhypotese beholdes. Dermed avkastning under korona er ikke lavere enn før korona. Selskapet *Aker* har kommet veldig nært til p-kritisk verdi, men klarte ikke å falle under grensen. Derfor nullhypotese kan ikke forkastes for dette selskapet heller.

5.1 Standardavviket

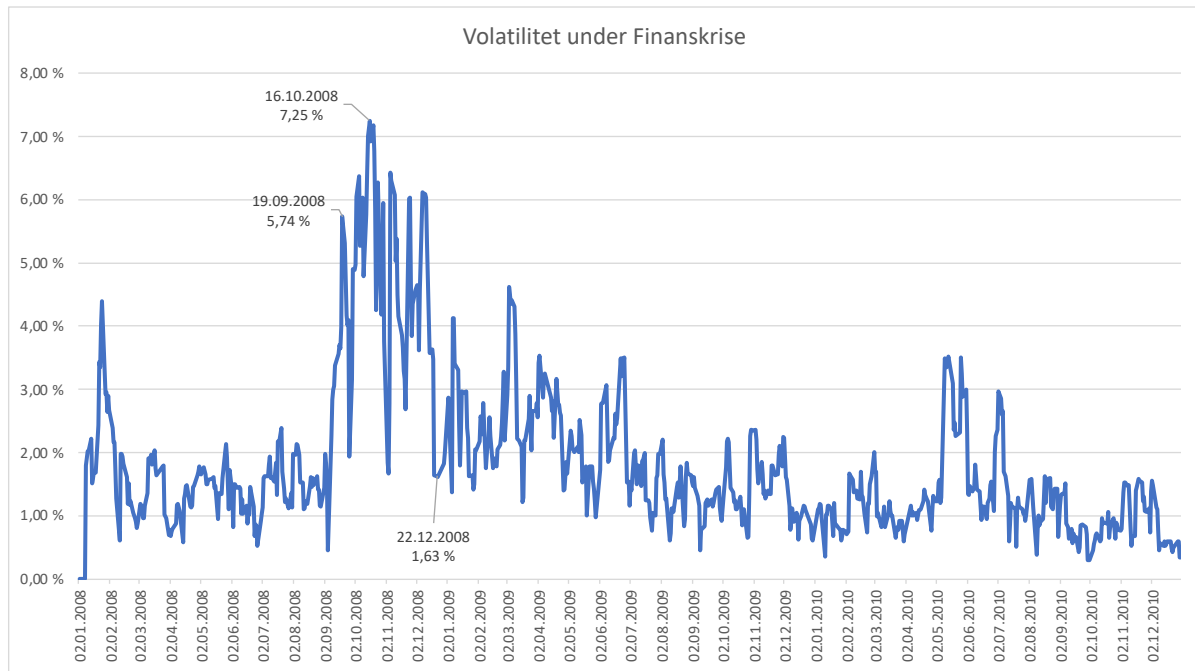
Det hadde vært en del utfordringer i beregning av standardavviket, fordi det måtte velges en gjennomsnittsverdi (\bar{x}) til hvert punkt i datasettet. Det å velge en gjennomsnittsverdi til hele datasettet fra 2012 til 2021 vil gi lite representativ verdi, som er åpenbart feilaktig. Derfor ble det valgt å bruke 5-dagers gjennomsnitt, slik at det måles volatilitet for hver uke.



Figur 4 – Daglig standardavvik til avkastning med 5-dagers gjennomsnitt for Oslo Børs All-Index GI under korona (fra mars 2019 til mars 2021)

Figur 4 analyserer endringer i volatilitet for Oslo Børs All-Index GI i perioden mellom mars 2019 og mars 2021. Ved å lese figuren så kan det noteres at før korona har volatilitet vært ikke over 2%, nærmere rundt 1%. Mens øker betraktelig i mars 2020 og når toppen på 5,59% i den 13. mars 2020. Etter at toppen er nådd er det en bratt nedgang til omtrent normalt nivå allerede i april 2020. Den første laveste volatilitet etter den voldsomme oppgangen ble registrert allerede i den 8. april 2020. En rask nedgang, selv om verdien er fortsatt forhøyet sammenlignet med før koronatiden. Men det tar en viss tid før konjekturane kommer helt tilbake til normalt nivå. Konjekturane normaliserer seg fullstendig til vanlig nivå kun i desember 2020 og fortsetter på vei nedover. Volatilitet treffer et bunnpunkt i 22. mars 2021 med å falle ned til 0,1%, noe som er mye lavere enn før korona.

Det foretas en lignende analyse av Oslo Børs All-Index GI under finanskrisen for å sammenligne med koronakrisen og figur 4. Analyseperiode ble satt fra januar 2008 og til desember 2010. Slik at det er et godt tidsintervall som viser utviklingen av volatilitet gjennom finanskrisen.



Figur 5 - Standardavvik til avkastning for Oslo Børs All-Index GI under finanskrisen (2008 - 2010)

Det ble markert toppunkt, og nærmeste bunnpunkt som falt ned til omtrent normalt nivå i sammenligning med før krisen. Ut ifra figur 5 er det tydelig oppgang i volatilitet i september 2008 og når et toppunkt i den 16. oktober 2008 med volatilitet på 7,25%. Volatilitet faller umiddelbart etter toppunkt og ned til 1,63% i den 22. desember 2008. Deretter faller ytterligere, men sakte til normalt nivå i løpet av 2009.

Ved å sammenligne figur 4 og 5, ser vi at forskjellen ligger i aggressivitet til økning av volatilitet og varighet. Finanskrisen forårsaket mer langvarig økning og svak nedgang over tid. Mens korona litt svakere økning i volatilitet sammenlignet med finanskrisen, og rask nedgang til normalt nivå.

En økning i volatilitet vil ikke bety nødvendigvis i signifikant endring, som vi så med avkastning. Derfor er det ekstra viktig å gjennomføre en t-test for å få nøyaktig svar på denne hypotesen. Fremgangsmåte er likt med det som ble presentert i avkastning, kun endret retning til ulikhetstegn, siden oppgaven ønsker å teste økning i volatilitet.

Tabell 4 - hypotesetesting av økning i volatilitet ved hjelp av t-test for alle selskaper (variabel 1 = mars 2020; variabel 2 = januar 2012 – februar 2020)

	T-test av volatilitet	T-verdi	T-kritisk	P-verdi	P-kritisk	Forkaste
IT	Crayon Group	7,472	-1,717	~ 0.000	5 %	Ja
	Schibsted Ser.A	6,771	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Nordic Semiconductor	7,641	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
Energi	Equinor	10,401	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	AKER	9,323	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Subsea 7	8,197	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
Industri	Frontline	14,225	-1,717	~ 0.000	5 %	Ja
	Tomra Systems	11,593	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Kongsberg Gruppen	9,874	-1,717	~ 0.000	5 %	Ja
Konsum	Mowi	6,292	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Orkla	11,486	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Salmar	5,644	-1,721	0,001 %	5 %	Ja
Finans	DNB	12,316	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Gjensidig	7,358	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Storebrand	7,102	-1,721	~ 0.000	5 %	Ja
	Oslo Børs All Index	14,090	1,721	~ 0.000	5 %	Ja

Tabell 4 viser resultater av gjennomført en ensidig t-test for alle valgte selskaper og Oslo Børs All Index GI. Analyseperiode som før fra januar 2012 og til mars 2020. Der variabel 1 inneholder volatilitet i mars 2020; og variabel 2 – volatilitet gjennom januar 2012 til februar 2020. T-test viser at nullhypotese kan forkastes for alle selskaper i tabellen. Det er en tydelig signifikant økning som forkaster nullhypotese på at det var ingen endring. P-verdiene er litt forskjellige fra hverandre, men alle er langt under signifikansnivå og mer tilnærmet null.

5.2 Beta / forventet avkastning

Siste hypotese handlet om beta koeffisient som inngår i fastsetting av avkastningskravet eller beregning av forventet avkastning. Oppgave var å finne om det var noen endringer i beta under korona eller identifisere en trend under krisetiden, som gir grunnlag til hypotesetesting.

Tabell 5 - utvikling av beta koeffisient mellom 2015 - 2020 for alle selskaper fra ulike bransjer

Beta Koeffisient	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Crayon Group	-	-	-	0,64	0,24	1,11	IT
Schibsted Ser.A	0,68	0,72	0,75	0,84	0,69	0,72	
Nordic Semiconductor	0,70	0,95	0,71	1,24	0,97	0,97	
Equinor	1,52	1,49	0,78	1,33	1,44	1,35	Energi
AKER	1,08	1,04	0,92	1,44	1,73	1,67	
Subsea 7	1,76	1,64	1,29	1,64	1,65	1,71	
Frontline	1,06	1,60	0,71	1,43	1,87	0,59	Industri
Tomra Systems	0,434	0,41	0,17	0,78	0,70	0,86	
Kongsberg Gruppen	0,429	0,50	0,14	0,63	0,67	0,75	
Mowi	0,75	0,48	0,49	0,69	0,55	0,70	Konsum
Orkla	0,61	0,52	0,36	0,62	0,22	0,41	
Salmar	0,62	0,61	0,60	0,66	0,67	0,65	
DNB	1,00	1,23	0,69	0,81	1,15	1,28	Finans
Gjensidig	0,76	0,68	0,35	0,69	0,48	0,72	
Storebrand	1,26	1,22	0,65	0,75	1,00	1,41	

Tabell 5 viser resultat av gjennomført analyse. Det ble ikke avdekket en klar tendens, siden utviklingen av beta er kaotisk hos de fleste selskaper. Derfor foreligger det ingen grunn til å gjennomføre en t-test eller en annen statistisk hypotesetesting. Siden avviket er ikke betydelig nok til å mene at det er en faktisk endring.

Tabell 6 - gjennomsnittlig beta per bransje i periode mellom 2015 - 2020

Gjennomsnitt pr. bransje	2015	2016	2017	2018	2019	Gjennomsnitt	2020
IT	0,69	0,83	0,73	0,91	0,63	0,76	0,94
Energi	1,45	1,39	0,99	1,47	1,60	1,38	1,58
Industri	0,64	0,84	0,34	0,95	1,08	0,77	0,73
Konsum	0,66	0,54	0,48	0,66	0,48	0,56	0,59
Finans	1,00	1,04	0,56	0,75	0,88	0,85	1,13

Denne figuren konkluderer mine funn angående beta. En ny kolonne tar mellomregnet gjennomsnitt for periode mellom 2015 og 2019, som kan direkte sammenlignes med 2020. Ingen betydelige avvik fra gjennomsnittet er oppdaget, bortsett fra finansbransjen som økte. Allikevel økningen anses til å være liten og gir fortsatt ingen insentiv til å undersøke avviket nærmere og teste nullhypotese.

6. Diskusjon

Denne seksjonen er ment til diskusjon av funnet resultater. Slik at resultatene drøftes og forklares på en god måte.

6.1 Endring i avkastning

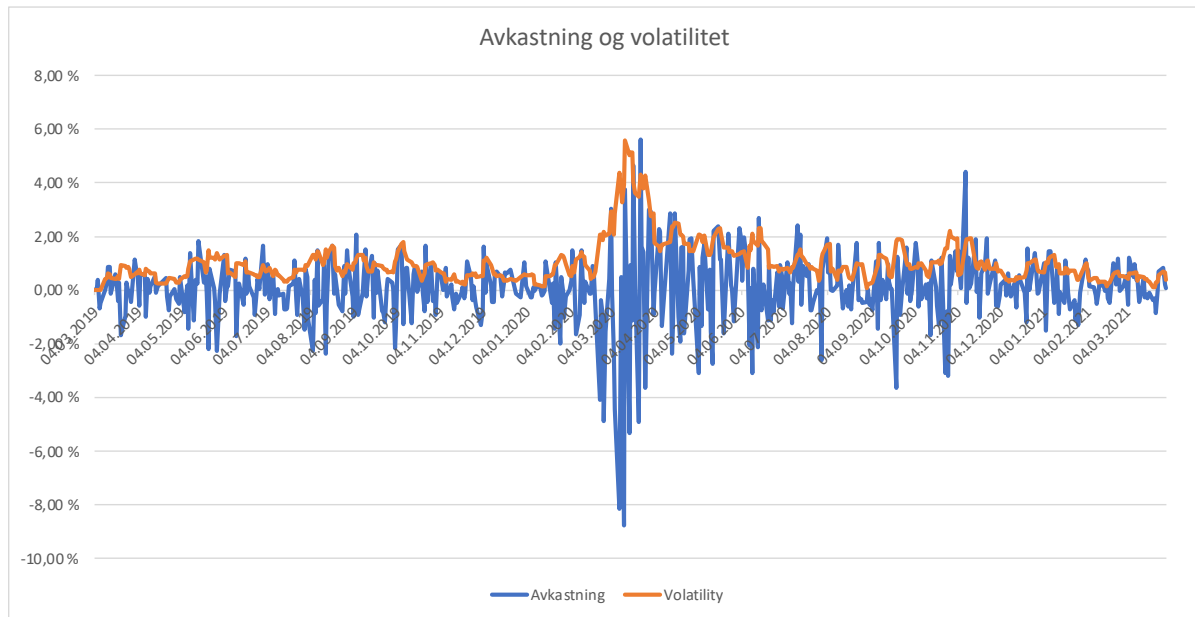
Første hypotesen hadde klare forventninger til nedgang i avkastning som følge av koronakrise. Det ble undersøkt både Oslo Børs All-Indeks GI og mest omsettelige selskaper fra ulike bransjer.

De første grafene som ble utarbeidet for Oslo Børs Indeks mellom 2019 – 2021 med daglig avkastning gav gode signaler til at en faktisk endring foreligger. Det virket at avkastning har endret seg nok til at en t-test kunne oppdage dette. Samme antagelse var i forhold til alle selskaper.

For å bekrefte nedgang ble det gjennomført en ensidig t-test, som har overasket med at det var ingen signifikant nedgang. Nullhypotese kunne ikke forkastes, siden alle selskaper hadde en p-verdi over 5%. Det ble gjennomført flere t-tester for å sjekke om det er virkelig sant. I disse testene har jeg prøvd å øke antall observasjoner til variabel 1, ved å trekke gjennomsnittlig avkastning for mars 2020 fra avkastninger helt tilbake til januar 2012. Dette betydde at vi har testet det gjennomsnittet fra mars 2020 mot det som er vanlig avkastning. Resultatet var samme som før, p-verdien lå over 5%, nemlig 8,31%.

Det kan være flere grunner knyttet til det utfallet. Jeg synes at den viktigste årsaken til at avkastning har ikke falt ned er kortvarighet av usikkerhetssjokk. Som ble rask reversert ved hjelp av støttetiltak fra myndigheter og stimuluser fra Norges-Bank. I tillegg Norge er en liten økonomi, når det gjelder aksjemarkedet. Det gjør at usikkerheten er ikke på samme nivå som i store økonomier.

Figur 6 viser en sammenstilling av endring i volatilitet og aksjemarkedet på dagsbasis fra mars 2019 til mars 2021. Det er mulig å observere at endring i avkastning er veldig kortvarig og noen av dem varer ikke lenger enn en dag.



Figur 6 - Sammenstilt avkastning og volatilitet til Oslo Børs All-Index GI under korona (mars 2019 – mars 2021)

6.2 Endring i volatilitet

Det andre som skulle testes er økning i volatilitet. I følge utarbeidet grafen for Oslo Børs Indeks ble det avdekket en betydelig økning som var fem ganger større enn før korona. Hypotese ble også grundig testet for alle selskaper og for hovedindeks ved hjelp av en ensidig t-test. Resultatene konkluderte med at alle nullhypoteser skulle forkastes, noe som betyr at økning i volatilitet var signifikant.

Resultatene sammenfalt med mine forventninger og det kan godt konstateres at: korona har forårsaket en økning i volatilitet. Ifølge grafen kan man se at økningen i volatilitet er kortvarig og varte ca. i en måned, før falt tilbake til omtrent normalt nivå. Det ble ikke undersøkt nærmere hva slags faktorer under korona har ført til endringer. Men antagelsen går ut på usikkerhetssjokk, som bestod av inntekt-, kostnad- og valutasjokk, har vært den største drivkraften bak økningen. En annen forklaring ligger i at økning i volatilitet skyldes en usikkerhet knyttet til fremtidige kontantstrømmer, som legges til grunn i vurdering av verdi til selskapet. Men rask tilbakegang signaliserer at fremtidige utsiktene var positive, siden myndigheter har innført offentlige tilskudd som lider tap i følge av korona og restriksjoner.

6.3 Endring i forventet avkastning

Beta koeffisient har også blitt beregnet for alle selskaper, som gått ut på kovarians mellom selskaper og hovedindeks. Beta-koeffisient avgjør hvor stor grad av risikopremie som investor får, samt beta inngår i beregning av forventet avkastning ved å bruke CAPM formel. Slik lavere beta vil resultere i lavere forventet avkastning og motsatt. Siden volatilitet gått betraktelig opp for aksjemarkedet, både for selskaper og Oslo Børs Indeks. Ble det antatt at forventet avkastning har også. Mine funn gir ingen indikasjon på hvordan beta endrer seg i ulike krisetider, siden beta har endret seg i alle retninger hos forskjellige selskaper. Tabell 6 viser at det er ingen signifikant endring i beta, som tiltrekker interesse for å gjennomføre hypotesetesting.

Det finnes ikke entydig svar på hva som gjør at noen selskaper opplever en rask oppgang i beta, mens andre tvert imot. Usikkerhetssjokk rammer alle ulikt, på grunn av natur av driften og andre forhold. Økning i beta til IT kan forklares i at IT-bransje ble mer risikofylt og rammet gjennom nedgang i investeringer. Siden flere folk mistet jobben og det var mindre aktivitet i markedet. Samt at banker var mer forsiktig med å gi kreditt, og som et resultat mindre investeringer i IT. Dette bekreftes gjennom reduksjon i styringsrente fra Norges Bank, da dette var et virkelig problem og behov for å stimulere økonomi stort. Konsumbransje har også opplevd en oppgang i beta under korona, grunn til det kan ligge i koronarestriksjoner, nedbemanning og usikkerhet i leveranser og tilgang på råvarer. Denne oppgaven var ikke ment til å teste signifikans mellom enkelte faktorer og endring i beta. Beta i finans- og energibransje har også økt under korona, noe som tyder på at bransjen blitt mer risikofylt. Det kan skyldes generelt nedgang i økonomiske aktiviteter i landet, som ble allerede nevnt. I dette tilfelle vil usikkerheten spre seg fort over til finansbransje og over deres prestasjon under utfordrende tider, som et resultat – høyere beta.

Industribransje har derimot fått lavere beta, noe som tyder på lavere risikopremie. Det er slik at volatilitet for Oslo Børs Indeks steg betydelig, dermed selskaper som hadde ingen økning i volatilitet under korona, vil oppleve en nedgang i beta. En annen forklaring vil være at industribransje er mer robust i forhold til andre bransjer og derfor mindre utsatt for midlertidige endringer i økonomisk aktivitet.

7. Konklusjon

Formålet med denne oppgaven er å svare på min problemstilling som lyder slik.

«Hvordan usikkerhet forårsaket av korona har endret volatilitet og avkastning i aksjemarkedet?»

Problemstilling følger med tre tilhørende hypoteser:

- 1) Avkastning gikk ned under korona, men kom tilbake til vanlig nivå etter kort tid
- 2) Standardavviket økte under korona, men kom tilbake til vanlig nivå etter kort tid
- 3) Beta/forventet avkastning gikk ned under Covid-19

De første to hypotesene ble testet med en statistisk hypotesetesting, t-test, der nullhypotese skulle forkastes eller beholdes. Det er 2 variabler som blitt sammenstilt mot hverandre i en t-test. Variabel 1 var likt endringer for mars 2020, mens variabel 2 bestod av endringer fra januar 2012 til februar 2020. Den siste hypotesen ble både analysert og sammenlignet med foregående år og et gjennomsnitt av foregående år.

Det første som blitt testet er nedgang i avkastning. Nullhypotese ble satt til at det er enten en økning eller lik med avkastning som var før korona. Alternativhypotese ble satt til at det var en nedgang i avkastning. Samt har jeg utarbeidet en figur til endringer i avkastning i periode mellom mars 2019 til mars 2021. Figuren vist til merkbare endringer i avkastning for Oslo Børs All-Index GI, som gav grunnlag til gjennomførelse av t-test for å sikre at endringer er signifikante. Det ble gjennomført en t-test på hovedindeks og på alle selskaper som ble valgt. Resultatet har overasket og vist at det er ikke signifikant nedgang i avkastning, og dermed nullhypotese beholdes i alle tilfeller.

Deretter så har det blitt testet en økning i volatilitet under korona. Det ble oppdaget en voldsom økning i volatilitet til hovedindeks i mars 2020, sammenlignet med før korona. Økningen var ca. 4 ganger større enn vanligvis. Derfor ble det også gjennomført en t-test på hovedindeks og valgte selskaper. Alle tester har vist en signifikant økning i volatilitet, dermed nullhypotese ble forkastet. Det betyr at volatiliteten har virkelig økt, og sannsynlighet for at nullhypotese har riktig er tilnærmet 0%.

Den siste hypotesen gikk ut på analyse av 5 bransjer, der det ble trekket ut 3 mest omsettelige selskaper innenfor hver bransje: IT, Konsum, Finans, Energi og Industri. Mine funn har ikke

klart å avdekke en klar tendens, siden ulike bransjer har pekt i ulike retninger. IT, konsum, energi og finans har opplevd en høyere beta, mens industri tvert imot en lavere beta. Grunn til det kan ligge i at forskjellige selskaper har ulike økonomiske muskler og ulike markedsandeler, samt natur av drift. Slik mer robuste selskaper ville oppleve nedgang i driften, mens andre tvert imot. I tillegg så tilgang på råvarer, restriksjoner, vansker med transport og økte kostnader møtt hvert selskap ulikt. Siden konsumbransje vil ha større behov for råvarer, enn IT. Mens IT ville ha større behov for kapitalbinding enn konsum.

7.1 Fremtidig forskningsarbeid

Helt på slutten ønsker jeg å gi noen anbefalinger til fremtidig forskningsarbeid. Det ble gjennomført flere analyser som har hjulpet å besvare hypoteser og med det problemstillingen. Men i tillegg har det dukket opp enda flere aktuelle spørsmål som kan forskes videre. Et av dem er kaotisk utvikling av beta koeffisient under korona. Det kan være interessant å sette seg inn og finne ut årsaker til endringer. Gjennom oppgaven ble det trekket ut en mulig årsak som ligger i en rekke usikkerhetssjokk som har påvirket bransjer ulikt. En annen interessant tema ville blitt å studere nærmere avkastning og hva som var årsak til at avkastningen har ikke falt.

Litteraturliste

- Mathy, G. (2016). Stock volatility, return jumps and uncertainty shocks during the Great Depression. *Financial History Review*, 23(2),
- French, K. R., Schwert, G., & Stambaugh, R. F. (1987). Expected Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial Economics*, 19 (1), 3-29.
- Blytt, J. P., Bougroug, A., & Sletten, P. (2022). Økonomisk utvikling gjennom Covid-19. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/d0b61f6e1d1b40d1bb92ff9d9b60793d/no/sved/10.pdf>
- Holden, Steinar og Wulfsberg, Fredrik. (2021). Covid-19 og makroøkonomisk politikk. Samfunnsøkonomen nr.3. Hentet 12. desember 2022 fra: <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/11250/2985302/Samfunnsokonomien-nr-3-2021-holden-wulfsberg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Norges Bank (2020). Norges Bank og utbruddet av koronaviruset (Covid-19). Hentet fra: <https://www.norges-bank.no/tema/aktuelt/norges-bank-og-koronaviruset/>
- Lev, B. (1974). On the Association between Operating Leverage and Risk. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9(4), 627-641
- Schwert, G.W. (1989). Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?. *The Journal of Finance*, 44: 1115-1153
- Fama, E. F., & French, K. R. (2003). The CAPM: Theory and evidence. *Center for Research in Security Prices (CRSP), University of Chicago, Working Paper*, (550)
- Perold, André, F. (2004). "The Capital Asset Pricing Model. *Journal of Economic Perspectives*, 18 (3): 3-24.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk. *The Journal of Finance*, 19: 425-442
- Tjernshaugen, Andreas; Hiis, Halvard; Bernt, Jan Fridthjof; Braut, Geir Sverre; Bahun, Vegard Bø. (2022). *Koronapandemien i Store medisinske leksikon* på snl.no. Hentet 12. desember 2022 fra <https://sml.snl.no/koronapandemien>
- Brynstad, Eirin I, Wei Got, Steven C., Oppedal, Mons E., Pålsson, Victoria og Vegsund, Heidi C. (2021). Endret spreadferd under pandemien. Statistisk Sentralbyrå. Hentet fra: <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/finansregnskap/artikler/endret-spreadferd-under-pandemien>
- Sirnes, Espen. (2019). Volatilitet (finans). Store Norske Leksikon. Hentet fra: https://snl.no/volatilitet_-_finans
- Anghelache, G. V., & Anghelache, C. (2014). Diversifying the risk through portfolio investment. *Theoretical & Applied Economics*, 21(9).

Daly, K. (2008). Financial volatility: Issues and measuring techniques. *Physica A: statistical mechanics and its applications*, 387(11), 2377-2393.

Wan, X., Wang, W., Liu, J., & Tong, T. (2014). Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC medical research methodology*, 14(1), 1-13.

Dow, J., & da Costa Werlang, S. R. (1992). Uncertainty aversion, risk aversion, and the optimal choice of portfolio. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 197-204.

Notaker, Hallvard. (2018). *Finanskrisen i USA 2008-2009* i *Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 11. desember 2022 fra https://snl.no/Finanskrisen_i_USA_2008-2009

Schwert, G. W. (2011). Stock volatility during the recent financial crisis. *European Financial Management*, 17(5), 789-805.

Officer, Robert R., 1973, The variability of the market factor of New York Stock Exchange, *Journal of Business* 46, 434–453.

Black, Fischer, 1976, Studies of stock price volatility changes, in: *Proceedings of the 1976 Meetings of the Business and Economics Statistics Section*, American Statistical Association, 177–181.

Fama, Eugene F., 1976, Inflation uncertainty and expected returns on Treasury bills, *Journal of Political Economy* 84, 427–448.

Merton, Robert C., 1980, On estimating the expected return on the market: An exploratory investigation, *Journal of Financial Economics* 8, 323–361.

Christie, Andrew A., 1982, The stochastic behavior of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects, *Journal of Financial Economics* 10, 407–432.

Kane, A., Kim, T. H., & White, H. (2003). *Active portfolio management: The power of the Treynor-Black model*. Working Paper, University of California, San Diego.

Bartholdy, J., & Peare, P. (2005). Estimation of expected return: CAPM vs. Fama and French. *International Review of Financial Analysis*, 14(4), 407-427.

Chen, N. F., & Zhang, F. (1998). Risk and return of value stocks. *The Journal of Business*, 71(4), 501-535.

Steiger, F. (2010). The validity of company valuation using Discounted Cash Flow methods. *arXiv preprint arXiv:1003.4881*