

# Hva er driverne bak oljeprisen og hvordan påvirker den ulike aksjer på Oslo Børs?

JIM REED HOVLAND  
MARIT VADDER

VEILEDER  
Kjetil Andersson

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

**Universitetet i Agder, vår 2021**

Handelshøyskolen ved UiA

Institutt for økonomi

## Forord

Denne masteroppgaven er gjennomført som en del av det masterstudiet i Økonomi og Administrasjon med spesialisering i økonomisk styring på Universitetet i Agder. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er skrevet i vårsemesteret 2021.

Arbeidet med denne oppgaven har vært utfordrende, interessant og spennende. I løpet av denne prosessen har vi lært mye om hvordan verdensøkonomien henger sammen. Både positive og negative nyheter om oljeprisens påvirkning på Norsk økonomi var motivasjonen bak vår beslutning om å se nærmere på dette temaet. Det som inspirerte oss til å velge denne problemstillingen var blant annet vår felles interesse og ønske om å lære mer om globale økonomiske sammenhenger.

Vi vil gjerne takke vår veileder Kjetil Andersson, som har vært svært behjelpelig i denne prosessen, med mange nyttige synspunkter, konstruktive tilbakemeldinger og gode råd. Vi vil også takke venner og familie som har støttet oss underveis, med gode innspill og konstruktive tilbakemeldinger. Til slutt vil vi også takke hverandre for godt samarbeid og gode samtaler gjennom en krevende periode. Vi håper våre funn vil være nyttige for investorer og beslutningstakere innen finans, oljeservice og shipping sektoren.

Kristiansand, 15 Juni 2021.

Jim Reed Hovland & Marit Vadder

## Sammendrag

I denne masterutredningen har vi drøftet hva som er de største driverne bak oljeprisen og testet hvor stor påvirkningskraft den har på Equinor, Frontline, Fraktrater, Oslo børs og DNB. Oljeprisen blir hovedsakelig styrt av global tilbud og etterspørsel etter olje, hvor underliggende faktorer påvirker denne balansen. Den mest vesentlige faktoren som påvirker etterspørselen etter olje er global økonomisk aktivitet, som driver hvor mye varer som transporteres via fly, skip og kjøretøy. Fra 2003 til finanskrisen i 2008 kan vi se tydelig hvor stor rolle Kina har hatt på etterspørselssiden for å løfte oljeprisen. På tilbudssiden har vi kartlagt hvilke land som produserer mest olje i verden, hvor OPEC-landene, USA og Russland er de største aktørene med mest makt og påvirkningskraft over oljeprisen. Globale hendelser som krig, politisk uro, pandemi, finanskriser og uenighet i produksjonskvoter mellom disse landene skaper oljeprissjokk og påvirker tilbud og etterspørsel balansen som styrer oljeprisen.

Videre brukte vi Pesaran, Shin og Smith (2001) sin ARDL-Bounds-tilnærming for å teste sammenhenger mellom de ulike avhengige variablene, og regressorer som oljepris, renter, valuta og Nasdaq-indeksen som en indikator på global økonomisk aktivitet. I resultatene fant vi at oljeprisens effekt på de avhengige variablene kun er et kortsiktig fenomen, som er støttet av tidligere forskning på området. Vi fant kortsiktige koeffisienter som viser at Equinor er betydelig mer sensitiv for endring i oljepris på kort sikt, sammenlignet med Oslo Børs indeks og DNB. Vi fant ingen statistisk signifikant sammenheng mellom oljepris og Frontline, men indirekte effekt av oljepris som påvirker fraktrater, som igjen påvirker aksjekursen til Frontline. Det er i den forstand ingen direkte generell årsak-virkning sammenheng mellom oljepris og Frontline. Det er driverne bak oljeprisen på tilbudssiden, overfylte oljelagre og "Contango" situasjoner (der oljeprisen kan kjøpes til en lav pris for oppbevaring frem til den kan selges dyrere i fremtiden), som sender aksjekurs til Frontline og oljepris i motsatt retning.

# Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b>	<b>1</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>2</b>
<b>Figurliste</b>	<b>5</b>
<b>Tabelliste</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>7</b>
1.1 Problemstilling og avgrensning	7
1.2 Oppgavens oppbygning	8
<b>2 Foreliggende litteratur</b>	<b>10</b>
2.1 Tidligere forskning på driverne bak oljeprisen	10
2.2 Oljeprisens effekt på aksjemarkedet med ARDL-tilnærming	11
2.3 Tidligere forskning på oljeprisens effekt på fraktmarkedet	13
<b>3 Oljebransjen</b>	<b>14</b>
3.1 Norsk oljehistorie	14
3.1.1 Oljens betydning for Norsk økonomi	15
3.2 Oljepris	16
3.2.1 Oljeprisen	16
3.2.2 Faktorer som påvirker forskjell i referanseprisene	17
3.3 Oljesteori	19
3.3.2 Hva påvirker oljeprisen	19
3.4 Oljeproduksjon	23
3.4.1 Effekter av endring i norsk oljeproduksjon	23
3.4.2 Global oljeproduksjon	24
3.5 Opec's markedsmakt	25
<b>4 Historiske oljeprissjokk</b>	<b>30</b>
4.1 Oljeprissjokk 1987-2009	30
4.2 Oljekrisen - 2014	33
4.3 Covid-19 - 2020	35
<b>5 Det norske aksjemarkedet</b>	<b>40</b>
5.1 Oslo Børs	40
5.2 Equinor	41
5.3 Frontline	44

<b>6 Metode</b>	<b>47</b>
6.1 Forutsetninger for tidsserieregresjon	47
6.2 Stasjonaritet	49
6.3 Rammeverk for metodevalg	50
6.4 ARDL	52
6.4.1 ARDL – Bounds kointegrasjon	52
6.4.2 Error correction model (ECM)	52
6.4.3 Error Correction Term (ECT)	54
6.5 ARDL Bounds testing prosedyre	55
<b>7 Empiriske resultater</b>	<b>57</b>
7.1 Data	57
7.2 Deskriptiv statistikk	58
7.3 Valg av variabler og hypotese	60
7.4 Ingen perfekt multikollinearitet	62
7.5 Antall lags og valg av informasjonskriterie	63
7.6 Stasjonære tidsserier	63
7.7 Bounds-test for kointegrasjon	65
7.8 Diagnostikk	68
<b>8 Diskusjon av resultatene</b>	<b>72</b>
8.4 Svakheter i analysen	74
8.5 Forslag til videre forskning	75
<b>9 Konklusjon</b>	<b>76</b>
<b>Referanseliste</b>	<b>77</b>
<b>Appendix</b>	<b>87</b>

## Figurliste

- Figur 1: *Historiske spotpriser på Brent Crude og WTI. Selvlaget*
- Figur 2: *Oljeprisens likevekt. Selvlaget*
- Figur 3: *Negativt skift i etterspørsel. Selvlaget*
- Figur 4: *Positivt skift i etterspørsel. Selvlaget*
- Figur 5: *Positivt skift i tilbud. Selvlaget*
- Figur 6: *Global oljeproduksjon.*
- Figur 7: *Oversikt over OPEC og OPEC+ på verdensbasis.*
- Figur 8: *OPECs produksjonskutt bidrar til negativt skift i tilbud*
- Figur 9: *OPEC sin produksjon sammenliknet med OECD og resten av verden.*
- Figur 10: *Historiske oljeprissjokk. Selvlaget.*
- Figur 11: *Stort etterspørsels løft etter olje i perioden 2004-2008*
- Figur 12: *Oljekonsum og oljeproduksjon i Kina i perioden 1993-2019.*
- Figur 13: *Amerikansk oljeproduksjon sammenliknet med Saudi Arabia 2005-2020.*
- Figur 14: *Stor økning i oljeproduksjon og fall i oljepris, skapte fall i etterspørsel.*
- Figur 15: *Dramatisk fall i etterspørsel og økning i produksjon samtidig i mars, 2020.*
- Figur 16: *Russisk oljeproduksjon sammenliknet med Saudi Arabia 2017-2021.*
- Figur 17: *Fraktrater for ulike tankskip i perioden April 2016 - April 2021.*
- Figur 18: *WTI (West Texas Intermediate) og Brent Crude Oil (Nordsjøolje) futures i 2020*
- Figur 19: *Oljepris og Frontline sin aksjekurs i 2020.*
- Figur 20: *Historisk aksjekurs til Equinor 2000-2021. Selvlaget.*
- Figur 21: *Historisk aksjekurs til Frontline Ltd 2000-2021. Selvlaget*
- Figur 22: *Metodisk rammeverk for tidsserieanalyse*
- Figur 23: *Visuell fremstilling av avhengige variable og oljepris i log-form*
- Figur 24: *Histogram av normalfordelte residualer*
- Figur 25: *Figuroversikt, Prediksjonsmodeller*

## Tabelliste

Tabell 1: *Global produksjon - Topp 20*

Tabell 2: *OPECs medlemsland*

Tabell 3: *De ulike sektorene representert i OSEBX*

Tabell 4: *Selskap rangert etter markedsverdien på Oslo Børs Hovedindeks*

Tabell 5: *Data som er brukt til analysene og grafene*

Tabell 6: *Deskriptiv statistikk*

Tabell 7: *Korrelasjonsmatrise av variablene for hele perioden*

Tabell 8: *Optimalt antall lags basert på AIC og BIC.*

Tabell 9: *ADF test både mht Trend, drift og differanse-log-form.*

Tabell 10: *Error Correction Modell.*

Tabell 11: *Resultater på Bounds-test.*

Tabell 12: *Diagnostikk.*

# 1 Innledning

*“Olje er blodet som strømmer gjennom verdens årer - uten olje står verden stille”* sa den legendariske finansmannen og råvaretraderen Marc Rich (Hecht, 2020a).

Utsagnet har sin mening i at omtrent all aktivitet som skjer i verdensøkonomien er påvirket av olje i form av blant annet global transportaktivitet, valutasvingninger, nasjonale skatteinntekter, sysselsetting, boligpriser og børsene over hele verden. Det er derfor viktig for beslutningstakere i næringslivet å forstå de fundamentale markedskreftene som påvirker ulike industrier og sektorer på Oslo børs.

Basert på de empiriske funnene i denne oppgaven ønsker vi å skape en forståelse for hvordan globale hendelser påvirker det Norske aksjemarkedet og hvilken sammenheng dette har med oljeprisen. Hvordan kunne et terrorangrep i Saudi-Arabia faktisk være positivt for Equinor sine aksjonærer på kort sikt? Hvordan er det mulig at future prisen på Amerikansk olje kan være negativ og hvordan kunne aksjekursene i hele tankmarkedet økes mens verdens børser sto i rødt under Corona? Dette er spørsmål vi stilte oss selv i forkant av oppgaven og som vi vil få en underliggende forståelse for etter å ha fått svar på følgende problemstilling.

## 1.1 Problemstilling og avgrensning

Problemstillingene for denne oppgaven er å undersøke hva som er de største driverne bak oljeprisen og hvordan den påvirker ulike aksjer på Oslo Børs. For å utrede hva som er driverne bak oljeprisen skal vi kombinere et litteratursøk med teori, som vi vil knytte mot historiske oljeprissjokk, samt hvilken rolle OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) har for oljeprisen og verdensøkonomien.

For å undersøke oljeprisens påvirkning på aksjekursene vil vi bruke Pesaran, Shin og Smith (2001) sin Autoregressive-Distributed Lag (ARDL)-tilnærming. Ved å følge denne tilnærmingen vil vi komme frem til om det er langsiktig eller kortsiktig sammenheng mellom de ulike uavhengige og avhengige variablene. Dette vil være et parameter for oljeprissensitivitet for de avhengige variablene.



Vi forholder oss til Hashmi, Chang & Bhutto (2021) sin artikkel som omhandler at aksjekursen er påvirket av summen av fremtidige kontantstrømmer, som er påvirket av variabler som oljepris.

## 1.2 Oppgavens oppbygning

Dette er primært en litteraturstudie der målet er å drøfte en gitt problemstilling med i støtte i relevant økonomisk teori og tidligere forskning. Det kan være vanskelig å få presise tall på data som er preget av kontinuerlige svingninger i økonomien.

Opgaven er delt inn i 9 kapitler, i tillegg til referanseliste og appendiks.

I kapittel 2 tar vi for oss foreliggende litteratur om driverne bak oljeprisen, samt ARDL studier av oljeprisens effekt på aksjemarkedet.

Kapittel 3 omhandler oljebransjens historie og hvilken betydning oljen har hatt for norsk økonomi. I det følgende kapitlet vil vi, som et ledd i å forstå hvordan ulike makroøkonomiske og politiske faktorer påvirker oljeprisen og den økonomiske situasjonen, presentere tilbud og etterspørselskurven og hvordan oljeprisen påvirkes av skift i tilbud eller etterspørsel. Videre i kapitlet går vi inn på global oljeproduksjon, hvor vi tar utgangspunkt i hvilke faktorer som påvirker tilbud og etterspørsel etter olje. Kapitlet avsluttes med å presentere effekten av endring i oljeproduksjon der Opec's markedsrett spiller en stor rolle.

Det fjerde kapitlet presenteres historiske sjokk i perioden 1987-2020 som har påvirket oljeprisen og den økonomiske situasjonen. Kapitlet beskriver spesielt oljekrisen som inntraff i 2014, og pandemien Covid-19 som inntraff i 2020.

Det femte kapitlet omhandler det norske aksjemarkedet, hvor Oslo Børs blir presentert og hvilken betydning oljeprisen har på Oslo Børs. Videre i kapitlet skal vi gå dypere inn på noen av de utvalgte aksjene på Oslo Børs og presentere Equinor og Frontline. Disse to variablene skal vi ha med i analysen, sammen med DNB og fraktrater.

Kapittel 2, 3, 4 og 5 danner et viktig bakteppe for forståelsen av den makroøkonomiske situasjonen rundt oljeprisen, og for en videre analyse av de bakenforliggende årsakene til konjunktursvingninger i oljeprisen som videre påvirker aksjemarkedet.

I kapittel 6 fremlegges metodedelen i oppgaven, hvor det presenteres sentrale modeller og begreper, etterfulgt av teori som omhandler dette. Vi skal definere hva tidsseriedata er og hvorfor dette benyttes. Vi presenterer videre en oversikt over metodisk rammeverk for

oppgaven og hvilke modeller vi har valgt å benytte i analysen. Kapitlet avsluttes med en utdypende ARDL Bounds prosess, etterfulgt av diagnostikk.

I kapittel 7 har vi, ved bruk av tilgjengelig data og relevant teori fra de innledende kapitlene, foretatt en analyse av hvordan våre uavhengige variabler påvirker oljeprisen. Ved bruk av tidsserieøkonometri har vi foretatt ulike tester med statistikkprogrammet Stata. Vi har blant annet benyttet Augmented Dickey-Fuller (ADF) for å teste for stasjonaritet, Bounds-test for å sjekke kointegrasjon og ARDL-metoden for å sjekke om variablene har en kortsiktig eller langsiktig sammenheng. Kapitlet avsluttes med ulike diagnostikktester av datamaterialet for å sikre at resultatene vi har fått er tolkbare.

I kapittel 8 vil vi diskutere resultatene i lys av tidligere litteratur og teorier før en endelig konklusjon presenteres i kapittel 9.

## 2 Foreliggende litteratur

I dette kapitlet vil vi ta for oss tidligere litteratur som undersøker hvordan ulike faktorer er med på å påvirke oljeprisen og hvorvidt de påvirker aksjemarkedet. I vår forskningsoppgave om driverne bak oljeprisen ser vi først på tidligere studier om sammenhengen mellom oljepris og aksjemarkedet. Ved et litteratursøk fant vi flere relevante forskningsartikler som forklarer driverne bak oljepris og sammenhenger mellom oljepris, aksjemarkedet og fraktrater. Vi fant derimot lite forskning på sammenhengen mellom oljepris og aksjemarkedet i nyere tid, som inkluderer Covid-19. I søkemotoren Google Scholar brukte vi først søkeordet “Oil price drivers” før vi brukte søkeordet “oil price stock market ardl” for å finne tidligere relevant forskning som har brukt Pesaran, Shin & Smith (2001) sin ARDL-Bounds tilnærming til å teste oljeprisens effekt på ulike markedsindikatorer. For å sjekke tidligere litteratur på sammenheng mellom oljepris og tankmarkedet brukte vi søkeordet “oil price freight market”.

### 2.1 Tidligere forskning på driverne bak oljeprisen

Sehgal og Pandey (2014) brukte algoritmer til å studere driverne bak den Amerikanske spot-oljeprisen. De peker på at faktorene som påvirker oljeprisen er komplekse og usikre ettersom det er en god del støy i datamaterialet. Ved bruk av disse algoritmene klassifiserte de driverne bak oljeprisen i åtte forskjellige kategorier: tilbud, etterspørsel, reserver, lager, fremtidig marked, valutakurs, økonomi og naturkatastrofer (Sehgal & Pandey, 2014).

Fan og Xu (2011) brukte en annerledes tilnærming, ved å utføre ulike tester for strukturelle endringer mellom oljepris og ulike drivere i tre ulike tidsperioder:

- “Relativt rolig marked” periode (7. januar 2000 til 12. mars 2004),
- “Boble-tendenser” periode (19. mars 2004, til 6. juni 2008) og
- “Den globale finanskrisen” periode (13. juni 2008 til 11. september 2009).

Deres funn viste at driverne har forskjellig effekt på oljeprisen i de nevnte tidsperiodene, ettersom markedet er i ulike tilstander. Videre viser studien at det på lang sikt er likevekten mellom globalt tilbud og etterspørsel, som er den grunnleggende driveren bak oljeprisen. De konkluderte med at det også er to andre hoved-drivere; fundamentale forhold i markedet (valutakursen i amerikanske dollar, aksjemarkedet, gullmarkedet og future markedet for olje) og episodiske hendelser som 9/11, invasjonen i Irak og finanskrisen (Fan & Xu, 2011).

Li, Shang og Wang (2019) foreslår i deres studie en ny beregningsmetode for råoljepris basert på “online media text mining”. Denne metoden tar sikte på å fange opp

prissvingningene basert på ulike markedstilstander, i likhet med Fan og Xu (2011). Dette er et tidlig forsøk på å anvende dype læringsteknikker for råoljeprognering og å trekke ut skjulte mønstre i elektroniske nyhetsmedier ved hjelp av “convolutional neural network (CNN)”. Resultatene i denne studien viser at nyhetstekst tilfører meningsfull informasjon til prognoser for råoljepris. Videre viser studien at det kan oppnås en betydelig forbedring i nøyaktighet når denne type informasjon kombineres med finansiell markedsinformasjon. Samlet sett er hovedfokuset innføringen av en metode som bruker prediktiv informasjon fra nyheter som ikke kan oppnås ved bruk av kun statistiske data. En slik tilnærming kan øke nøyaktigheten av råoljeprognerene ved å vurdere uventede politiske eller sosiale begivenheter som er rapportert i nyhetene (Li, Shang & Wang, 2019).

## 2.2 Oljeprisens effekt på aksjemarkedet med ARDL-tilnærming

Lee & Baek (2018) brukte Shin et al. (2014) sin ikke-lineære ARDL modell (videre omtalt som (N)ARDL for «none-linear»), for å teste hvorvidt oljeprisen hadde en signifikant effekt på fornybar energi aksjer. Denne modellen åpner for asymmetriske effekter av en nedgang eller oppgang i oljeprisen. De brukte månedlig data fra 2002 til 2016 på The WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX) som avhengig variabel. NEX indeksen representerer 94 fornybar energi selskaper fra 28 børser i 22 forskjellige land med teknologi som fokuserer på å utvinne energi på en mer effektiv måte. De utførte en ARDL test med NEX som avhengig variabel, og oljepris, teknologiaksjer og rente som uavhengige variable i logaritmisk form. De brukte Akaike informasjonskriterium (AIC) og en maksimal “lag” lengde på 3 måneder. De konkluderte med at oljeprisens effekt på energiaksjer er et kortsiktig fenomen ettersom de kun fikk statistisk signifikante koeffisienter på kort sikt, og ingen kointegrasjon. Resultatene viser at på kort sikt vil en økning i oljepris med 1%, øke aksjekursene med 0,243%. Videre vil en reduksjon i oljepris på 1% føre til et fall i aksjekursene på 0,116%. Et annet resultat som overrasket forfatterne, var renten som viste seg å ikke ha en statistisk signifikant effekt på kort sikt, men som imidlertid var statistisk signifikant på lang sikt. De forklarte dette funnet med at en mulig årsak kunne være at høyere rentenivåer indikerer positiv vekst i økonomien (Lee & Baek, 2018).

Salisu & Isah (2017) brukte også Shin et al. (2014) sin ikke-lineære ARDL tilnærming for å teste oljeprisens effekt på oljeeksporterende og oljeimporterende land. I resultatene fant de at oljeprisen har en statistisk signifikant effekt på aksjekursene til både oljeimporterende og oljeeksporterende land på kort og lang sikt. Effekten var derimot betydelig større for

oljeeksporterende land, noe som indikerer at disse landene er langt mer sensitive for endringer i oljepris (Salisu & Isah, 2017).

Hashmi, Chang & Bhutto (2021) brukte to forskjellige ARDL tilnærminger for å teste asymmetriske effekter av oljepris på aksjemarkedet mellom oljeimporterende og oljeeksporterende land i bull, bear og normaliserte markedstilstander.

Den ene er NARDL til Shin et al (2014), mens den andre modellen er kalt quantile ARDL (QARDL) som ble foreslått av Cho, Choi, Kim & Kim (2016). Fordelen med å bruke QARDL, er at den kan fange opp kort og langtidseffektene i ulike tidsperioder, noe som NARDL ikke gjør. Med QARDL kunne de se på effektene til både positive og negative oljeprissjokk i tidsperioder hvor aksjemarkedet var i ulike tilstander. De pekte på at oljeprisens effekt på aksjekurs kan først forklares med verdsettelsesteori, hvor en aksjekurs er direkte påvirket av summen av diskonterte fremtidige kontantstrømmer selskapet mottar i fremtidige perioder. Disse fremtidige kontantstrømmene som beregner aksjekursene blir påvirket av faktorer som inflasjon, renter, produksjonskostnader, økonomisk vekst og inntekter. Disse faktorene blir direkte påvirket av endringer i oljepris, og gjør at aksjekursen økes eller reduseres. De oljeeksporterende landene i analysen var Russland, Mexico, Venezuela og Norge, mens de oljeimporterende landene var India, Kina, Japan og Sør-Korea. I deres NARDL resultater fant de ingen ko-integrasjon på lang sikt for hverken de oljeimporterende eller oljeeksporterende landene. På kort sikt hadde oljeprisen en signifikant effekt på aksjekursene i Mexico, Venezuela, Kina og Sør-Korea, med et signifikansnivå på 5%. De resterende landene i analysen; Russland, Norge, India og Japan hadde oljeprisen en statistisk signifikant effekt med et 10% signifikansnivå. Med QARDL fant de at aksjekursene til alle de oljeimporterende og oljeeksporterende landene var statistisk signifikant på både kort og lang sikt. Deres konklusjon var at aksjemarkedet til de ulike landene har ulik oljeprissensitivitet i ulike tilstander. For eksempel vil aksjekursene til de oljeeksporterende landene øke med en positiv økning i oljepris under en resesjon i aksjemarkedet. En positiv oljeprisøkning vil imidlertid være negativ for aksjemarkedet til oljeimporterende land under en resesjon (Hashmi, Chang & Bhutto, 2021).

Mokni (2020) utførte en lignende analyse som Hashmi, Chang & Bhutto (2021) på oljeimporterende og oljeeksporterende land. De utførte tester basert på tre typer oljeprissjokk:

- Olje-tilbudssjokk som er relatert til Golfkrigen i 2003
- Samlet etterspørselssjokk som er relatert til finanskrisen i 2009

- Olje-spesifikt etterspørselssjokk som er relatert til oljekrisen i 2014-2016.

I resultatene fant de at aksjekursene til de ulike landene reagerte mer på etterspørselssjokk enn på tilbudssjokk. Effekten tilbudssjokkene hadde på aksjekursene var begrenset og negative, mens samlet etterspørselssjokk hadde en positiv effekt på nesten alle aksjekursene. I resultatene fant de også at olje-spesifikke etterspørselssjokk har en positiv effekt på oljeeksporterende land og en negativ effekt på oljeimporterende land - utenom Kina (Mokni, 2020).

### 2.3 Tidligere forskning på oljeprisens effekt på fraktmarkedet

Shi, Yang og Li (2013) undersøkte oljeprisens effekt på tankmarkedet med en SVAR (Structural Vector Auto Regressive) modell. Med denne metoden klassifiserte de oljeprissjokk inn i tilbudssjokk og ikke-tilbudssjokk for teste hvorvidt tankmarkedet reagerer ulikt på disse. De brukte Baltic Dirty Tanker Index (BDTI) som representerer fraktrater til fire ulike skipsstørrelser innen tankmarkedet: Panamax, Aframax, Suezmax og VLCCBDTI. I resultatene fant de at et tilbudssjokk hadde statistisk signifikant effekt på indeksen, mens et ikke-tilbudssjokk hadde ingen statistisk signifikant effekt på indeksen (Shi, Yang & Li, 2013). Gavriilidis, Kambouroudis, Tsakou og Tsouknidis (2018) studerte om inkludering av ulike oljeprissjokk forbedrer prognosene for volatilitet til spot og future prisene i fraktratemarkedet. I stedet for å bruke BDTI som Shi, Yang og Li (2013) brukte som variabel for tankmarkedet, testet de i stedet fraktratene til de fire skipsstørrelse som indeksen representerer både spotpris og futurepris 1 år frem i tid. Resultatene viste at inkludering av både samlet og oljespesifikke etterspørselssjokk forbedret prognosene betydelig for alle skipsstørrelsene, mens tilbudssjokk hadde mindre forbedring av prognosene. Resultatene kan tilskrives det faktum at for eksempel en etterspørselsøkning på grunn av et sjokk i den globale realøkonomiske aktiviteten forårsaker et løft i etterspørselen etter tankskip, ettersom det er økt behov for energikilder basert på høyere produksjon (Gavriilidis, Kambouroudis, Tsakou & Tsouknidis, 2018).

Siddiqui og Basu (2020) gjorde en empirisk analyse på forholdet mellom oljepris og fraktrater til de 4 mest travle destinasjonene i verden. Resultatene viste at oljeprisen har en direkte effekt på fraktratene tilknyttet tankmarkedet. Maitra, Chandra og Dash (2020) støttet nevnte forskningsresultater og bygget forskningen videre med å foreslå ulike diversifiseringsstrategier for porteføljevaltere.

## 3 Oljebransjen

For norsk økonomi er oljesektoren en svært viktig sektor og det norske markedet blir ofte påvirket av svingningene i oljeprisen. Vi vil i dette kapittelet gå inn på norsk oljehistorie og utviklingen i oljebransjen, samt effekten og konsekvensene det har hatt for norsk økonomi. For å få en bedre forståelse om av hva som påvirker oljeprisen skal vi se nærmere på tilbud og etterspørsel i oljemarkedet. Det vil være relevant når vi skal forklare de ulike sammenhengene mellom oljebransjen, tank industrien og den norske økonomien.

### 3.1 Norsk oljehistorie

I 1965 ble de første utvinningstillatelsene tildelt til flere oljeselskaper.. Utvinningstillatelsene ga rett til å kunne undersøke, utvinne og bore i konsesjonsområdet (Norsk petroleum, 2020). Områdene som ble undersøkt førte til fremragende funn. Et av de største oljefunnene var Ekofisk i 1969 og det var starten på det norske oljeeventyret. Felt som Troll, Ekofisk, Oseberg, Statfjord og Gullfaks har vært dominerende på norsk kontinentalsokkel. Dette er felt som er svært viktige for utviklingen av petroleumsvirksomheten i Norge. Det var få som hadde troen på at olje- og gassrikdommer var på norsk kontinentalsokkel, men det viste seg at denne næringen skulle ha stor betydning for norsk økonomi. Petroleumsvirksomheten har ikke bare stor betydning for økonomisk vekst i Norge, men og det norske velferdssystemet (Regjeringen, 2019). Petroleumsnæringen blir ansett som Norges største næring i verdiskaping, investeringer, eksportverdi og statlige inntekter (Snl, 2020a).

Det var utenlandske selskaper som i starten dominerte letingen og utbyggingen av feltene for olje og gass. Tidlig på 70-tallet ble Norsk Hydro, Saga Petroleum og Statoil (nå Equinor) opprettet. Staten ble eiere for Statoil, der hver utvinningstillatelse skal ha 50 prosent statlig deltakelse. I starten av 1985 ble andelen til staten delt opp i to deler, hvor ene delen ble knyttet til Statoil og den andre delen ble knyttet til statens direkte økonomiske engasjement i petroleumsvirksomheten (SDØE). SDØE er ordningen for forvaltning av norsk statlig interesse i petroleumsvirksomheten utenfor Statoil (Snl, 2020b). Statoil ivaretok de forretningsmessige sidene og salg av petroleum for SDØE. I 2001 ble statsaksjeselskapet Petoro opprettet for å kunne ivareta SDØE på vegne av staten og overtok det formelle eierskapet til SDØE. Petoro står som rettighetshaver for 78,5 prosent av eierandelene i SDØE og den resterende andelene ble solgt til andre selskaper, blant annet Statoil og Norsk Hydro (Snl, 2020b).

Det ble ved årtusenskiftet åpnet for flere internasjonale selskaper på kontinentalsokkelen og i dag er det i overkant 40 norske og utenlandske selskaper aktive på norsk sokkel (Norsk petroleum, 2020).

### 3.1.1 Oljens betydning for Norsk økonomi

Inntekter fra olje- og gassvirksomheten har som nevnt bidratt til positiv velstandsutvikling for Norge. Når det første oljefunnet på Ekofiskfeltet ble gjort i 1969, tok Norge politiske avgjørelser som har hatt stor betydning for utviklingen av oljeindustrien i Norge og den vellykkede velferdsutviklingen. Norge er et land som var demokratisk før oljeproduksjonen og dermed er det mye vanskeligere for oljeselskapene å ta oljeinntektene i egen lomme. Oljeselskapene ble blant annet pålagt høye avgifter og skatter som går inn i statskassen. Norske myndigheter har dermed mulighet til å bruke penger på flere velferdsgoder, som sykehus, skole og barnehager (Global Portalen, 2020).

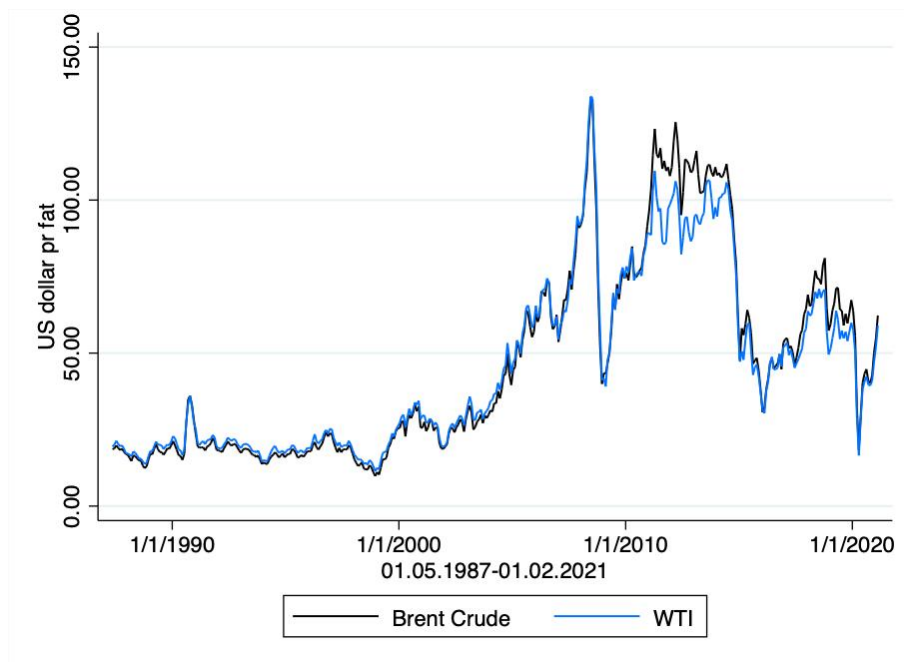
For noen land gir store forekomster av oljeressurser en negativ velferdsutvikling. Dette kan ha både økonomiske og politiske forklaringer. Mange land i Afrika har store naturressurser og opplever god økonomisk vekst. Likevel kommer lite av denne rikdommen og verdiskapningen landene til gode i form av svak skattepolitikk. I tillegg til styrking av skattesystemer i utviklingsland, arbeides det fra flere hold med å skape større åpenhet om penger fra olje, gass og gruver. Et slikt initiativ er “land- for land rapportering”, som betyr at flernasjonale selskaper pålegges å rapportere hvor mye skatt de betaler til myndighetene i alle land hvor de utvinner ressurser. Dette er en måte å sikre seg mot korrupsjon, slik at man får se hva landets myndigheter mottar av penger fra et utenlandsk selskap og dermed er det vanskeligere å skjule noe når nasjonale forsamlings og media kan granske dette. I et land hvor det ikke er demokrati, vil ofte de med stor politisk makt oppnå rikdom gjennom korrupsjon, og flertallet av befolkningen lever i fattigdom. Denne utviklingen fører til økt fattigdom, økt konflikt og økt vanstyre. Avgjørelser hos myndighetene som er langt ifra demokratiske, gjør at befolkningen i et land, som for eksempel Angola, ikke får noe innsyn i hvordan oljeinntektene blir brukt, eller tilknytning til verdien av det som blir skapt der (Regjeringen, 2019b).



## 3.2 Oljepris

### 3.2.1 Oljeprisen

Når det snakkes om oljepris, er det hovedsakelig to markeder det refereres til; West Texas Intermediate (WTI) og Brent Crude Oil. WTI er referanseindeksen til oljeprisen i USA og Brent Crude Oil er referanseindeksen til oljeprisen for hovedsakelig Nordsjøolje, men brukes som hoved referanseindeks på globalt nivå. Referansemålinger innenfor oljemarkedet er til for at det støtter handelsmenn å kunne spore oljeprisene, hvor den kommer fra og hvilken forbindelse den har. Nødvendigheten med dette er at fremtidig bruk av olje avhenger av hvilke felt den kommer fra (IG Trading, u.å). Hovedforskjellene mellom WTI og Brent er blant annet kvaliteten, hvor den hentes fra og hvordan den transporteres. Når man skal måle tykkelsen på olje, brukes API (American Petroleum Institute gravity) som mål for å definere oljen som lett eller tung på en skala som normalt faller mellom 10 og 70 (Dowd, 2016). “Lett” olje vil flyte på vann og jo høyere API, jo mindre tyngdekraft er det på oljen. Hvis oljen har en lavere API, vil den defineres som “tung” og vil synke i vann. Både WTI og Brent kjennetegnes som lette oljetyper som egner seg til raffinering. WTI kjennetegnes ved å være enda lettere med en API på 39,6, sammenliknet med Brent som har en API på 38,0 som også ansees som mindre lett i forhold til WTI. Brent har et høyere innhold av svovel på 40%, sammenliknet med WTI som har 24%. Det er lavere kostnader tilknyttet å skille svovel ut fra WTI enn Brent. Mens WTI hovedsakelig hentes på land i Louisiana, North Dakota og Texas, hentes Brent hovedsakelig fra nordsjøen og er enklere å transportere via skip. Sammenliknet med Brent, er WTI derfor mer komplisert å transportere. WTI-oljen transporteres tvers over USA og er sendt via rør til Cushing, Oklahoma hvor den lagres i store mengder. Transporten av denne oljen avhenger i større grad av kapasiteten til lagringen og transporteringen via tog eller rør. Fra Cushing transporteres oljen videre til raffinerier i golfkyst-regionen hvor oljen videre kan transporteres via skip til endestasjonene verden over (Dowd, 2016).



Figur 1: Historiske spotpriser på Brent Crude og WTI. Selvlaget. Datasett hentet fra: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=qjoe>

Vi kan se i figur 1 at det er det en strukturell endring i prisene, hvor prisen på WTI var marginalt dyrere enn prisen på Brent Crude frem til 6 januar 2011. Siden den dagen har WTI vært marginalt billigere enn Brent Crude. Den strukturelle endringen var hovedsakelig en konsekvens av en dramatisk økning i Amerikansk oljeproduksjon etter disruptiv innovasjon i boreteknologien for å kunne hente ut oljen mer effektivt. I tillegg til disruptjonen oppstod det en serie av forstyrrelser på tilbudssiden av olje i Europa, begrensninger på lagring av oljen og forbud mot Amerikansk eksport av råolje som varte fra 1975 til 2015 (Scheitrum, Carter & Revoredo-Giha, 2018, s. 464).

### 3.2.2 Faktorer som påvirker forskjell i referanseprisene

Brent- og WTI crude har forskjellige egenskaper, noe som resulterer i en prisforskjell som kalles “quality spread”. De er også lokalisert på forskjellige deler av verden, hvor Brent er i Europa og WTI i Nord-Amerika, som kalles “location spread”. Den nominelle spotprisen på råolje er kun en faktor som er involvert i forståelsen av råoljemarkedet. CME Group er verdens ledende, og det mest varierte derivatmarkedet, bestående av fire børser: CME, CBOT, NYMEX og COMEX. NYMEX er verdens største børs for råvarer (CME Group, (2021). Det har i mange år har vært mye av de samme grunnleggende driverne bak

prisforskjellen. I følge CME Group er de viktigste driverne for spredningen mellom Brent og WTI:

- Amerikanske nivåer på produksjon av råolje
- Balanse mellom tilbud og etterspørsel etter råolje i USA (dvs. lagring i Cushing, PADD 2 (midt-vest) og PADD 3 (Gulf-regionen))
- Operasjoner på råolje i Nordsjøen
- Geopolitiske problemer i det internasjonale råoljemarkedet

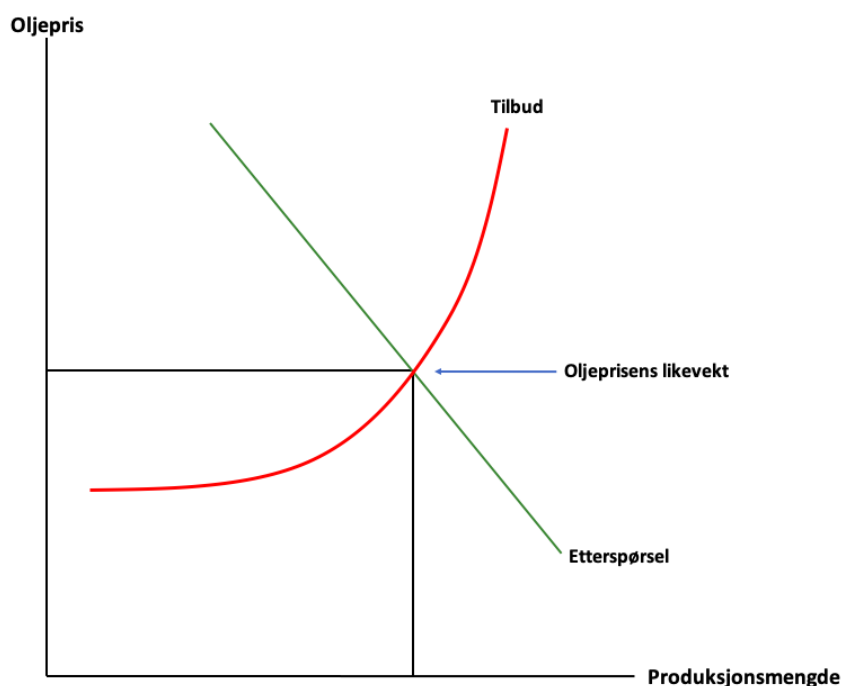
(CME Group, 2017)

For å forstå hvordan verdensbegivenheter kan føre til en spredning mellom Brent og WTI i lange perioder kan vi se på starten av 2015, hvor det skjedde et “premium drop” for Brent av to grunner. For det første ble det inngått en avtale med Iran som tillot landet å eksportere mer, noe som økte mengden iransk råolje på det daglige markedet. Siden Brent er prisenivået for iransk råolje, presset dette prisen på Brent opp. For det andre falt antall rigger i USA rundt samme tidspunkt. Med utvidet støtte for eksport av amerikansk råolje til utlandet, forårsaket det mindre amerikansk produksjon på daglig basis (Hecht, 2020b). På bakgrunn av dette ble Brent-prisene lavere på grunn av hint om mer iransk råolje og WTI ble styrket på grunn av mindre amerikansk produksjon. I den forstand er det viktig å merke seg at forventning om tilbud av olje til markedet var nok til å forårsake prissvingninger. Naturkatastrofer og vær kan også ha drastiske effekter på prisene. Grunnet den kraftige økningen i oljeprisen i 2005, tilskrev US Energy Information Administration at dette var grunnet orkaner. De måtte derfor stenge ned produksjonen under værforholdene (Hecht, 2020b).

Ettersom vi tar utgangspunkt i utvalgte aksjer på Oslo Børs, og at WTI og Brent spot har de samme svingningene, vil vi hovedsakelig ta i bruk spotprisen på Brent Crude oljen i de senere analysene. Senere vil vi også gå nærmere på hvordan kompleksiteten til transporteringen av WTI oljen førte til historisk negative WTI-futures og hvordan dette videre påvirket tank-industrien.

### 3.3 Oljepristeori

#### 3.3.2 Hva påvirker oljeprisen



Figur 2: Oljeprisens likevekt. Selvlaget

Antar at oljeprisen dannes i et frikonkurransemarkedet, der markedslikevekten bestemmer likevektspris og likevektsmengde. Etterspørselskurven uttrykker marginal betalingsvillighet og tilbudskurven uttrykker marginalkostnad. I markedslikevekt er tilbud lik etterspørsel. I en situasjon der etterspørselen er større enn tilbudet, vil prisen være lavere enn likevektsprisen. Dersom etterspørselskurven og/eller tilbudskurven endrer plassering over tid vil likevektspris og likevektsmengde endre seg som følge av dette (Riis og Moen, 2016, s. 207- 209).

Oljeprisens svingninger kan overordnet forklares av endringer i tilbud,- eller etterspørsel på verdensmarkedet, reserver og lagring av olje, fremtidig marked, valutasvingninger, global verdensøkonomi og naturkatastrofer. Som illustrert i figur 2, vil oljeprisen bli fastsatt i skjæringspunktet mellom tilbud og etterspørsel når det er likevekt i markedet. Årsaken til at tilbudskurven har en konveks bue, er begrensningen i produksjon og lagringskapasiteten som fører til høyere priselastisitet jo mer oljelagrene nærmer seg maks kapasiteten. I realiteten er dette en forenklet modell, ettersom det er mange faktorer som spiller inn og påvirker pris og volum. Kurvene vil være brattere eller slakere i oppgangs eller nedgangstider grunnet ulik prisfølsomhet i ulike markedstilstander (Fæhn et al., 2013a).

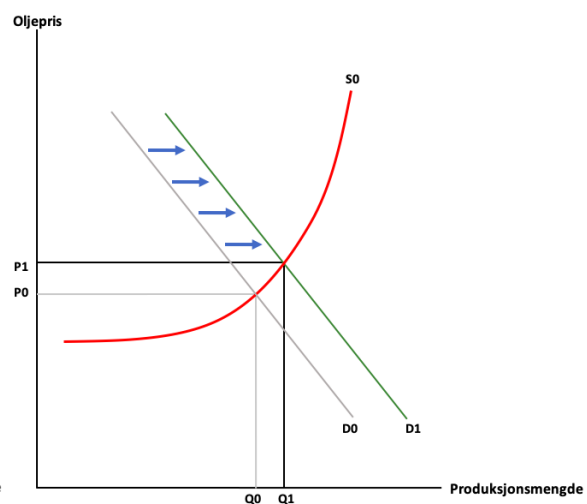
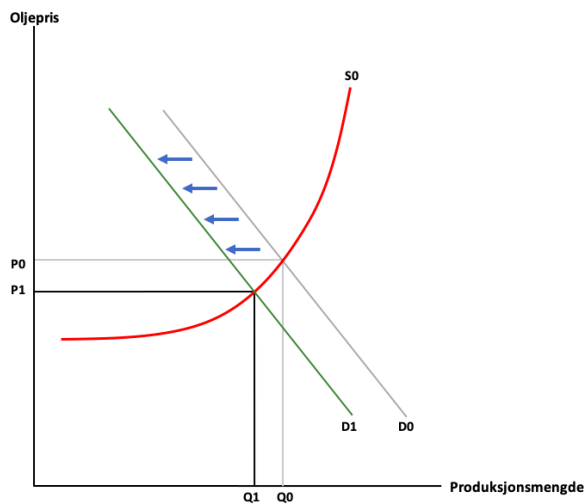
Både etterspørsel og tilbudssiden påvirkes i stor grad av makroøkonomiske og politiske hendelser som kan skape kortsiktige, mellomlangtsiktige og langsiktige virkninger.

På kort sikt (0-2 år) blir oljeprisen stort sett påvirket av markedsaktørene med deres forventninger til enkelthendelser som “oljeprissjokk” og økonomiske utsikter (Austvik, 2016). Slike oljeprissjokk kan være krigshandlinger, terror og politiske hendelser i oljeproduiserende land og kan skape store kortsiktige svingninger både på oljeprisen og de globale børsene. Andre hendelser kan være konjunkturutvikling på verdens børser, valutauro, forventninger til OPEC sine møter og beslutninger gjort av andre oljeeksporterende land, presidentvalg i USA og andre globale hendelser som påvirker balansen mellom tilbud og etterspørsel.

På mellomlang sikt (2-10 år) er det ikke oljeprissjokk, utsikter eller forventninger som påvirker oljeprisen, men større trender i produksjons- og forbruksdata som påvirker balansen mellom tilbud og etterspørsel (Austvik, 2016). Et eksempel er da Kina viste stor vekst i økonomien etter de ble medlem av WTO i 2003, som førte til langsiktig økning i etterspørsel som videre skapte oljeprisøkning frem mot korreksjon fra finanskrisen i 2009 og oljeprisfallet i 2014 (Eia, 2020).

På lang sikt (10-30 år) er det en uenighet i hvilken trend oljeprisen er på vei i. På den ene siden er rå-olje en ressurs som ikke er fornybar og knappheten på råvaren med økt etterspørsel grunnet økt økonomisk aktivitet, vil føre til økt oljepris. På den andre siden er det en begrensning i hvor mye etterspørselen vil øke, på grunn av konkurrerende alternative energikilder som sol, vind, gass og kjernekraft. Samtidig vil energieffektivisering føre til at man bruker mindre drivstoff per bil, fly og skip som også vil dempe oljeetterspørselen (Austvik, 2016).

Noen av de største sjokkfaktorene i oljemarkedet er som nevnt politiske skift, naturkatastrofer og globale helsekriser. På grunn av coronavirus-utbruddet kuttet International Energy Agency (IEA) prognosen for global oljeetterspørsel i mars 2020, og forutså den første nedgangen i etterspørsel siden 2009 (IEA, 2020a). International Energy Agency er en internasjonal organisasjon som jobber med land rundt om i verden for å sikre stabil oljestyring og opprette informasjon og statistikk om det globale oljemarkedet og andre energityper (IEA, 2020b). IEA uttalte i sin rapport fra april 2020 at etterspørselen sannsynligvis ville holde seg lav innen desember 2020 (IEA, 2020c).



Figur 3: *Negativt skift i etterspørsel. Selvlaget*    Figur 4: *Positivt skift i etterspørsel. Selvlaget*

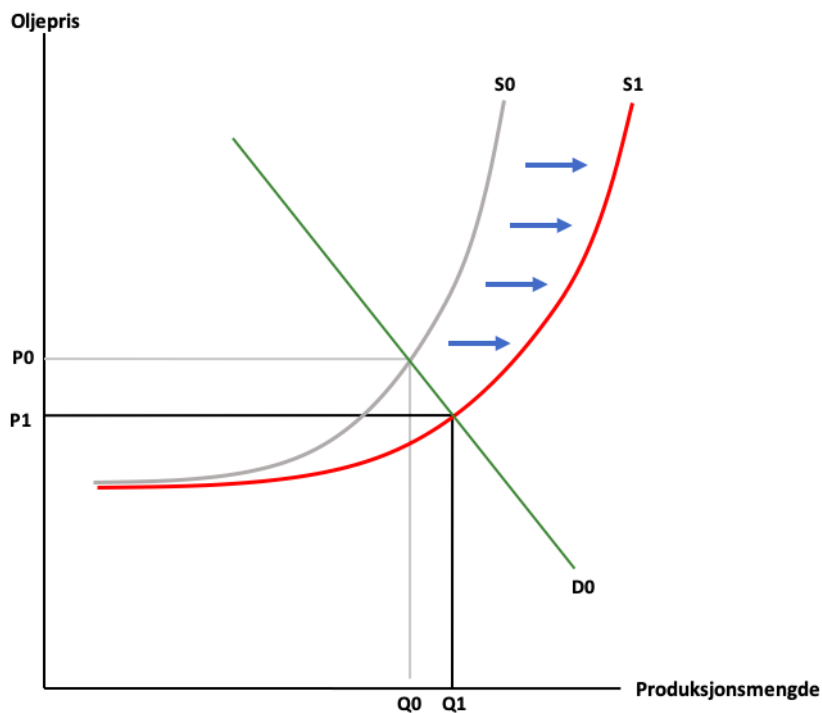
For å senere forklare oljeprisens påvirkning på tank industrien, er det kritisk å skille om det er endringer i tilbud (S) eller etterspørsel (D) som har skapt endring i oljeprisen (P).

Brattheten på kurven er også kritisk for oljeprisens betydning på både olje og tank industrien. Som illustrert med brattheten på tilbudskurven i figurene, vil fallet i oljeprisen være større ved et skift i etterspørselen, dvs jo nærmere etterspørselskurven er den maksimale produksjonskapasiteten til tilbudskurven. Som illustrert i figur 3, vil et negativt skift i etterspørsel etter olje fra  $Q_0$  til  $Q_1$  redusere oljeprisen fra  $P_0$  til  $P_1$ , gitt at det ikke er noen endringer i tilbudskurven.

Ved en økning i etterspørselen må prisen øke dersom oljemarkedet skal være i likevekt, og det vil dermed skje et positivt skift i etterspørselskurven, som illustrert i figur 4. I tider der oppstår en global inntektsvekst vil oljeforbruket bli større, og etterspørselskurven vil få et skift til høyre. Gammel pris,  $P_0$ , vil bli et etterspørselsoverskudd og ny pris må økes til  $P_1$  for å ha likevekt i markedet. Denne etterspørselsendringen fører til en økning i likevektsprisen, som igjen øker likevektsmengden fra  $Q_0$  til  $Q_1$  (Riis og Moen, 2016, s. 32-35).

Som tidligere nevnt, hadde Kina en stor vekst i økonomien etter de ble medlem i WTO i 2003. Denne veksten førte til at etterspørselen etter olje for transportering av varer fikk en kraftig vekst over tid, som førte til at man fikk høye oljepriser frem mot finanskrisen i 2008. Etter flere år med fremvoksende etterspørsel og høye priser, førte finanskrisen til at bedrifter valgte å kansellere eller utsette investeringer og varekjøp. Dette førte til at produksjonen av varer og tjenester falt, som videre førte til at etterspørselen etter olje fikk et kraftig negativt skift, og deretter en lavere oljepris som illustrert i figur 3. Før skiftet kan vi se at

likevektsprisen er  $P_0$  og likevektsmengden er  $Q_0$ , deretter skifter etterspørselskurven til venstre og gir ny likevekt på pris og volum, som blir  $P_1$  og  $Q_1$ . Etter korreksjonen i finanskrisen, tok oljeprisen seg opp igjen frem mot oljeprisfallet i 2014 (Giil, 2019).



Figur 5: Positivt skift i tilbud. Selvlaget

En økning i produksjonsmengden, som illustrert i figur 5, vil føre til et positivt skift til høyre i tilbudskurven. Dette gir ny likevektsmengde fra  $Q_0$  til  $Q_1$  og likevektsprisen vil bli redusert fra  $P_0$  til  $P_1$ . Noen eksempler på tilbudssjokk som fører til positive skift i oljemarkedet kan være selskaper som setter inn nye rigger med nye prosjekter eller at det kommer flere aktører inn på markedet. Ved en nedgang i produksjonsmengden, vil tilbudskurven få et negativt skift til venstre som gir økt likevektspris og lavere likevektsmengde. Eksempler på tilbudssjokk som kan føre til negative skift i oljemarkedet kan være kostnadsøkninger, naturkatastrofer som kan ødelegge produksjonsområder eller at rigger må tas ned (Riis og Moen, 2016, s. 32-38).

Det oppstår endringer i oljeprisen når OPEC skal ha sine møter for å diskutere og komme til enighet om produksjonen. Dersom det har vært en etterspørselsøkning etter olje over tid som har økt oljeprisen, vil OPEC samles for å diskutere om produksjonen skal økes for å maksimere medlemslandenes inntekter. Når OPEC offentliggjør at de skal øke produksjonen, får tilbudskurven et positivt skift til høyre, som vil redusere oljeprisen. Dersom OPEC beslutter å kutte produksjonen vil det oppstå et negativt skift til venstre, som fører til økt oljepris.

Etter at etterspørselen tok seg opp igjen etter finanskrisen, ble det gjort store teknologiske framskritt i utvinning av skiferolje, som førte til stor og rask økning i Amerikansk oljeutvinning i 2010-2011. For å opprettholde de høye oljeprisene gjorde OPEC kutt i produksjonen, og mistet markedsandeler til USA. Høsten 2014, besluttet OPEC å ikke redusere produksjonen til tross for lavere oljepris, som førte til et massivt negativt oljeprissjokk (Holden, 2016, s. 30-31).

## 3.4 Oljeproduksjon

### 3.4.1 Effekter av endring i norsk oljeproduksjon

Produksjonen av olje brukes til alt fra landbruksmaskiner, til anleggsmaskiner for nye veier, rør til avløpssystemer, til offentlig sektorer som sykehus og skoler, og til skip og lastebiler som frakter mat og medisin. Lave transportkostnader i forhold til inntjening på olje er en av årsakene til at oljemarkedet regnes som et globalt markedet med en felles global pris.

Eksempelvis er at kostnadene ved å frakte olje over Atlanterhavet er lav prosentandel av oljeprisen (Fæhn et al., 2013a). Klimapolitikken er ansvarlig for at klimautslippene henger sammen med forbedringene til menneskelig velferd, og uten fossil energi vil vi i realiteten få et sivilisasjonssammenbrudd. Et klimatiltak vil være å redusere norsk oljeproduksjon.

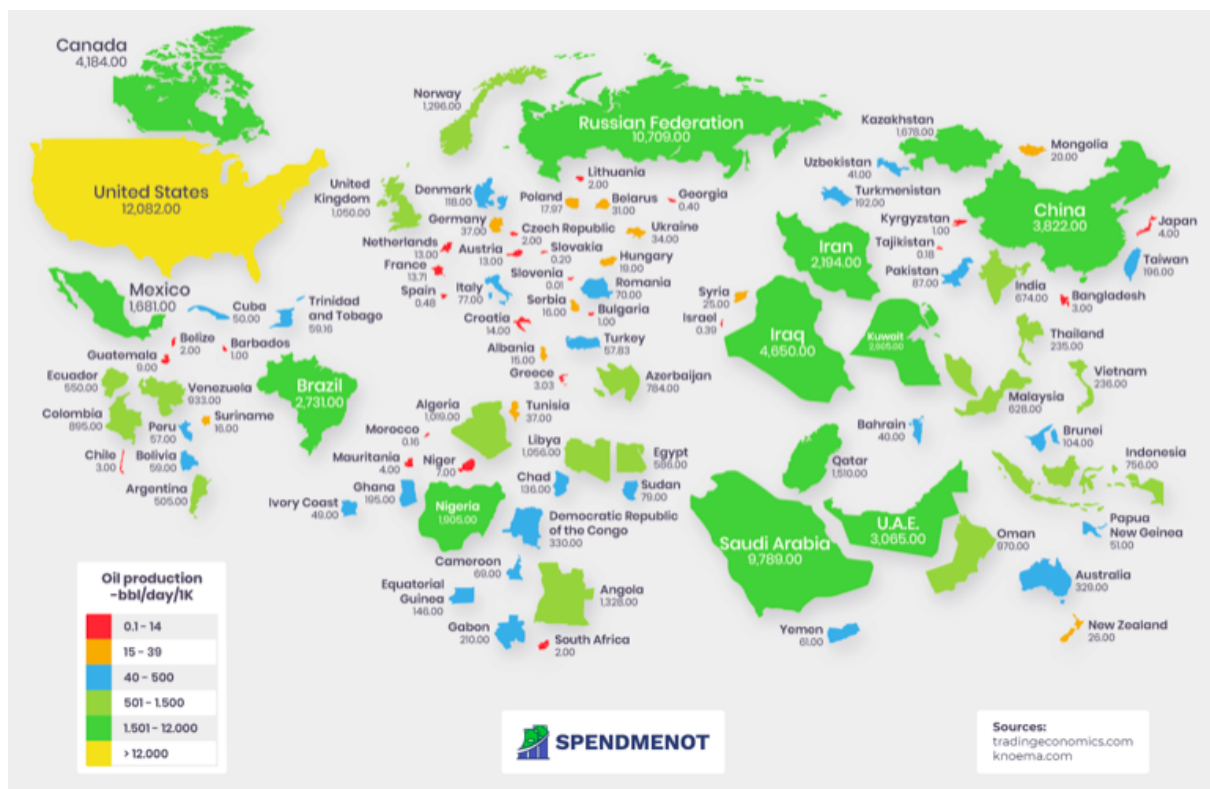
Effekten av en reduksjon vil imidlertid bli minimal når det kommer til klimautslipp, på bakgrunn av at andre aktører vil produsere mer ved ledig produksjonskapasitet, som Saudi-Arabia (Sjølie, 2020).

En brå reduksjon i norsk oljeproduksjon vil ha betydelig kortsiktig effekt på oljeprisen verden over. Norge står for to prosent av den globale oljeproduksjonen, og i den forstand skulle en reduksjon av produksjonen vært betydelig, for at det skulle hatt en effekt på oljeprisen globalt i stor grad. En nedgang i norsk oljeproduksjon vil dermed ha en liten påvirkning på oljeprisen på lang sikt. Studien fra Fæhn et al. (2013b) viser at et kutt i oljeproduksjon i Norge er ugunstig i forhold til klimaeffekten. I studien ser vi at ved et oljeproduksjonskutt i Norge, vil andre land posisjonere seg og øke sin oljeproduksjon. Det blir en overføring av produksjon fra et land med høy HMS standard til et land med relativt lavere standard. Et lavere oljeforbruk vil òg til en viss grad føre til en økning av kull- og gassforbruk. Kull er mer forurensende og har høyere utslipp av CO<sub>2</sub> enn olje (Fæhn et al., 2013a).



### 3.4.2 Global oljeproduksjon

Fra 2017 har USA vært ledende og produsert mest olje i verden, med oljeproduksjon i 32 delstater (Killian, 2020). En av hovedgrunnene er at de var det første landet som tok i bruk nye boremetoder, hvor de blant annet kan bore horisontalt, som gir økt tilgang til oljebergarter. Russland var en gang i tiden ledende i oljeproduksjon, men har redusert produksjonen de siste årene. Da produksjonen ble sattet ned mellom 2018 og 2019, var den totale produksjonsveksten på mindre enn 1 % (Killian, 2020). Tidlig i 2020 inntraff Covid-19 og dette førte til en reduksjon på 20% i produksjonen. I tidsrommet mellom 2018 og 2019 bestemte OPEC og store oljeprodusenter i Russland å kutte ned produksjonen basert på en lavere oljepris. Dette kuttet førte til en reduksjon i Saudi-Arabias oljeproduksjon. Produksjonen sank ytterligere som følge av Covid-19 i 2020, på bakgrunn av lavere etterspørsel (Killian, 2020). Canada har hatt fremskritt i oljeproduksjon og klatret seg opp til toppen over ledende oljeprodusenter de siste årene. Det sies at innen 2050 vil produksjonen til Canada øke med over 120%, og gå forbi vekstraten til land som ikke er medlem av OPEC (Killian, 2020). Som et resultat av Covid-19 ble det et fall i etterspørselen fra Kina og i den forstand reagerte markedet kraftig til denne reduksjonen fra et land som vanligvis har høy etterspørsel. Irak er blant de største innen oljeproduksjon i verden, samt nest største OPEC-landet og den nest største globale eksportøren i olje. Eksport av råolje ligger på 4 millioner fat per dag, der mesteparten eksporteres til Europa, Kina og India. Når OPEC valgte å sakke ned produksjonen mellom 2018 og 2019 har oljeproduksjonen til Irak steget med 2,6% og en produksjon rundt 4,74 millioner fat per dag. Totalt står landet for 9% av verdens oljereserver, som tilsvarer mer enn 140 millioner fat. De forente arabiske emirater (FAE) er det tredje største OPEC-landet. Oljereservene til FAE har holdt seg på 98 millioner fat siden 1988 og etter nåværende produksjon og forbruk vil de ha olje til å vare i rundt 300 år. Oljen har gitt landet en svært høy levestandard, men er langt fra demokratisk (FN Sambandet, 2021a). Iran er blant de største oljeprodusentene globalt. Oljeindustrien har siden 1970-tallet vært Iran sin største inntektskilde (FN Sambandet, 2021b). Landet hadde kontroll over oljeindustrien på 70-tallet, men reduserte betydelig når flere land i verden startet å produsere og eksportere olje. Det ble også en reduksjon i produksjonen da USA innførte og forbedret sanksjonene mot Iran, som rammet økonomien til Iran hardt. Som følge av Covid-19 pandemien ble de økonomiske problemene enda tøffere for Iran. Endringene på den økonomiske tilstanden til Iran har redusert oljeprofiten fra 29% av BNP i 2019 til 9% i 2020. Kuwait sin oljeproduksjon står for mer enn halvparten av landets statsinntekten, samt over 90% av eksportinntektene (FN Sambandet, 2019).



Figur 6: “Global oljeproduksjon”, 2020, av Urosevic.

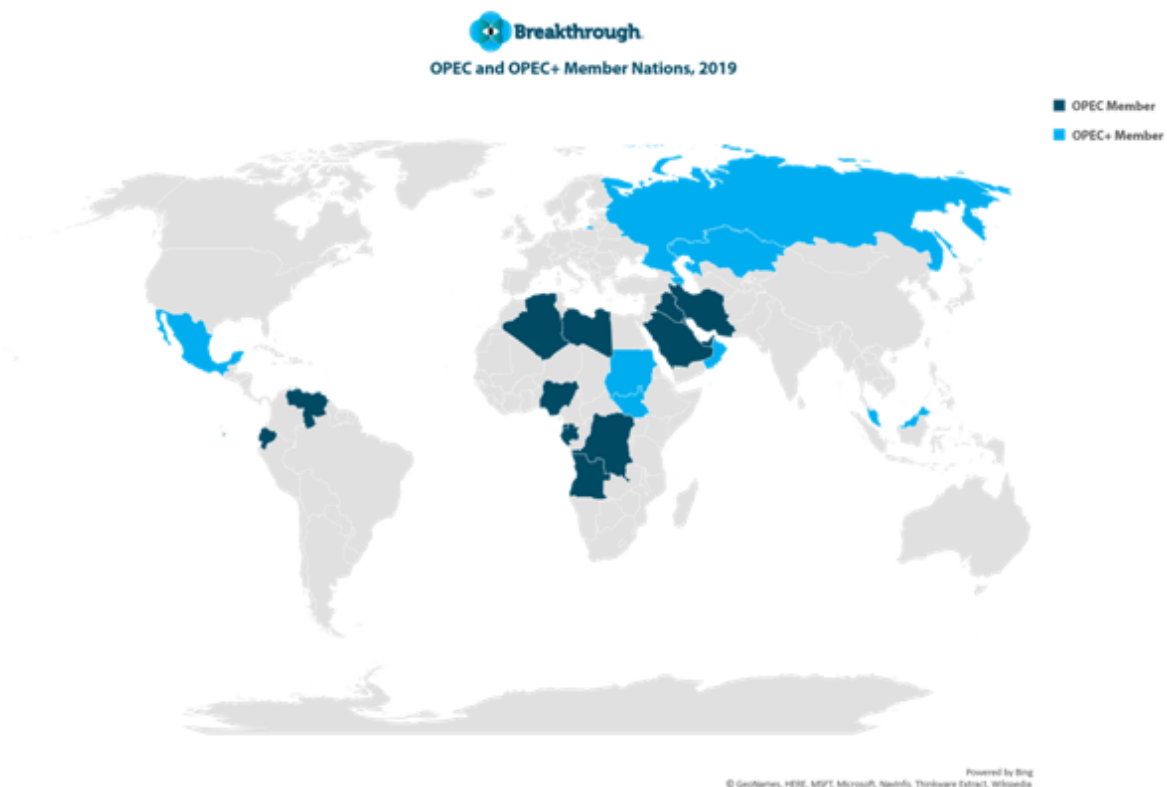
(<https://spendmenot.com/blog/oil-production-by-country/>)

### 3.5 Opec’s markedsmakt

På 1960-tallet bestemte fem store oljeproduserende land for å forene seg for å få flere fordeler. Dette var Irak, Iran, Saudi-Arabia, Venezuela og Kuwait. De skapte OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries), en internasjonal organisasjon av oljeeksporterende land. I samsvar med vedtektene er hovedmålet til OPEC å koordinere og forene petroleumspolitikken i sine medlemsland. Samt sikre stabilisering av oljemarkedene for å sikre effektiv, økonomisk regelmessig tilførsel av olje til forbrukerne, jevn inntekt til produsentene og god avkastning på kapital for investorer i petroleumindustrien (OPEC, 2021a).

Etableringen av organisasjonen var på bakgrunn av å skape en motvekt mot “de sju søstre”, som var de syv største oljeselskapene i verden (Exxon, Texaco, Socal, Mobil, Shell, BP (British Petroleum) og Gulf), som nå er fusjonert til kun fire selskaper (Chevron, Exxon-Mobil, Shell og BP). Av den globale oljeutvinningen som kom ut på verdensmarkedet sto

“De sju søstre” for om lag 90% av dette. OPEC ønsket å motvirke dominansen til de vestlige selskapene, for å kunne øke oljeprisen og ha en felles politikk (Snl, 2020c). Grunnleggerne av organisasjonen fikk etterhvert flere medlemmer som var Qatar (1961), Indonesia (1962), Libya (1962), De forente arabiske emirater (1967), Algerie (1969), Nigeria (1971), Ecuador (1973), Gabon (1975), Angola (2007), Ekvatorial-Guinea (2017) og Kongo (2018). Indonesia avsluttet sitt medlemskap november 2016, Qatar avsluttet sitt medlemskap januar 2019 og Ecuador avsluttet sitt medlemskap januar 2020. I den forstand har organisasjonen for tiden 13 medlemsland (OPEC, 2021b). Vedtektene bestemmer at “ethvert land med en betydelig nettoeksport av råolje og som har fundamentalt like interesser som medlemslandene, kan bli medlem av organisasjonen, dersom det blir akseptert av et flertall på  $\frac{3}{4}$  av de fullverdige medlemmene, inkludert samtykke av alle grunnleggerne av OPEC”.

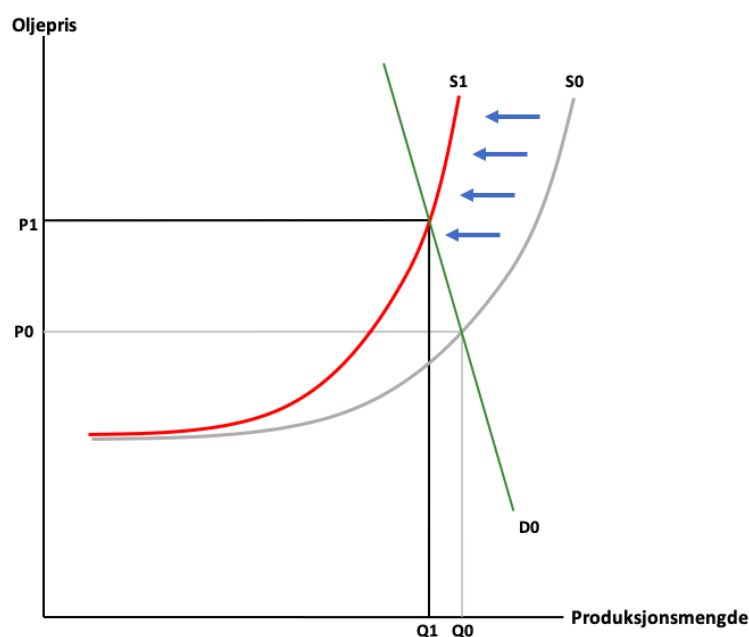


Figur 7: “Oversikt over OPEC og OPEC+ på verdensbasis”, 2020, insights of India. ([https://www.insightsonindia.com/2020/03/10/insights-daily-current-affairs-pib-summary-10-march-2020/break\\_through/](https://www.insightsonindia.com/2020/03/10/insights-daily-current-affairs-pib-summary-10-march-2020/break_through/)).

I 1972 nådde USA topp på produksjonen og var tvunget til å importere olje for å møte de økende behovene. Etter Yom-Kippur krigen i 1973-1974 mellom Israel og de Arabiske

statene Egypt, Syria og Jordan, brukte OPEC for første gang olje som et våpen. Et “oljeembargo” ble pålagt Israels allierte og produksjonen ble bremsset for å øke oljeprisen. Dette var den første oljekrisen som inntraff industriland hvor økonomien der er avhengig av oljen (Snl, 2021c).

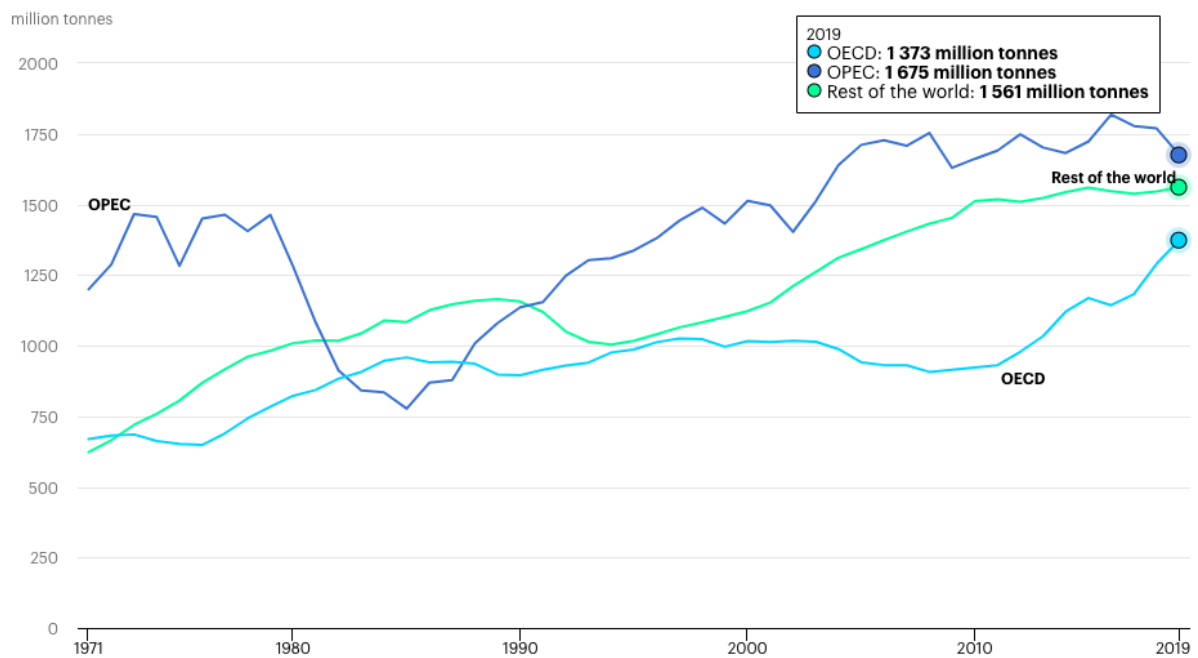
Et hovedanliggende for OPEC er at de prisregulerer gjennom en kontrollert utvinning, som bestemmer produksjonskvoter for utvinningen hos hvert medlemsland. OPEC er et kartell og har fått mye kritikk for deres markedsinnflytelse, blant annet når de benyttet “oljeembargo” under oljekrisen i 1973. Organisasjonen kan tilpasse tilbudet av olje for å oppfylle oljeprisen som er best mulig for medlemslandene, som illustrert i figur 8. Dersom OPEC bestemmer seg for å kutte produksjonsvolumet fra  $Q_0$  til  $Q_1$ , vil tilbudskurven få et negativt skift til venstre fra  $S_0$  til  $S_1$  og likevektsprisen vil stige fra  $P_0$  til  $P_1$ . Dette skiftet kan være lønnsomt for OPEC.



Figur 8: OPECs produksjonskutt bidrar til negativt skift i tilbud. Selvlaget

OPEC utarbeider metoder for å sikre stabilisering av prisene i internasjonale oljemarkeder for å eliminere skadelige og unødvendige svingninger. Det resulterer i en pris som er høyest mulig uten å svekke veksten i markedet og økonomien i verden, samt unngå en utvikling av andre alternative energikilder, som kull og gass, da det på lang sikt vil redusere etterspørselen av olje (OPEC, 2021a).

OPECs markedsrett og evne til å kontrollere oljeprisen har avtatt siden den første oljekrisen inntraff. Det er som følge av oljefunn utenfor OPEC og utvikling av store oljereserver i Nordsjøen og Mexicogulven, samt oppløsningen av Sovjetunionen og utvikling i markedet generelt. Reservekapasiteten til OPEC er et viktig maktvåpen og gir dem en sterk innflytelse på oljeprisen. De er i stand til å redusere produksjonen dersom etterspørselen er lav og øke produksjonen dersom prisen på olje er for høy (OPEC, 2021a).



Figur 9: “OPEC sin produksjon sammenliknet med OECD og resten av verden”, 2021, IEA. (<https://www.iea.org/reports/oil-information-overview>)

OPECs medlemsland kontrollerer ca.  $\frac{2}{3}$  av verdens oljereserver og står for rundt 34,01% av den totale produksjonen i verden. Det gir OPEC betydelig kontroll over markedet og tilbud av olje (Trading Economics, 2021).

Land	Prosentandel	Produksjon målt i BBL/D/1K		
		Des 2020	Des 2010	Des 2000
1. USA	17.2 %	11063	5595	5855
2. Russland	15.0 %	9655	9719	6771
3. Saudi-Arabia	12.6 %	8147	8940	8800
4. Canada	7.6 %	4908	2963	2021
5. Iraq	6.0 %	3868	2466	1282
6. Kina	5.9 %	3831	4126	3212
7. Brasil	4.2 %	2726	2180	1487
8. De forente arabiske emirater	4.0 %	2612	2340	2352
9. Kuwait	3.6 %	2329	2318	2220
10. Iran	3.3 %	2120	3674	3845
11. Norge	2.8 %	1827	1870	3357
12. Kazakhstan	2.7 %	1729	1621	785
13. Mexico	2.7 %	1711	2620	3136
14. Qatar	2.4 %	1530	808	730
15. Nigeria	2.2 %	1424	2192	2152
16. Libya	1.8 %	1186	1572	1441
17. Angola	1.8 %	1137	1750	721
18. Oman	1.5 %	945	885	1031
19. Algerie	1.4 %	878	1259	843
20. Storbritannia	1.4 %	872	1207	2218
<b>Totalt</b>		<b>64498</b>	<b>60105</b>	<b>54259</b>
<b>OPECs markedsandel:</b>		<b>36.75 %</b>	<b>44.11 %</b>	<b>43.60 %</b>

Tabell 1: Global produksjon - Topp 20. Tall hentet fra Trading Economics, 2021, per April 2021.

I tabell 1 er OPEC-landene markert i rødt. Tabellen nedenfor kan vi se hvor stor andel hvert medlemsland har av den totale produksjonen i OPEC.

Land	Prosentandel	Produksjon målt i BBL/D/1K		
		Des 2020	Des 2010	Des 2000
1. Saudi-Arabia	32.79 %	8147	8940	8800
2. Iraq	15.57 %	3868	2466	1282
3. De forente arabiske emirater	10.51 %	2612	2340	2352
4. Kuwait	9.37 %	2329	2318	2220
5. Iran	8.53 %	2120	3674	3845
6. Nigeria	5.73 %	1424	2192	2152
7. Libya	4.77 %	1186	1572	1441
8. Angola	4.58 %	1137	1750	721
9. Algerie	3.53 %	878	1259	843
10. Venezuela	2.17 %	538	2273	3040
11. Den Republikanske Republik Kc	1.12 %	278	305	276
12. Gabon	0.66 %	165	250	286
13. Ekvatorial-Guinea	0.66 %	163	282	178
<b>Totalt</b>		<b>24845</b>	<b>29621</b>	<b>27437</b>

Tabell 2: OPECs medlemsland. Tall hentet fra (Trading Economics, 2021), per April 2021.

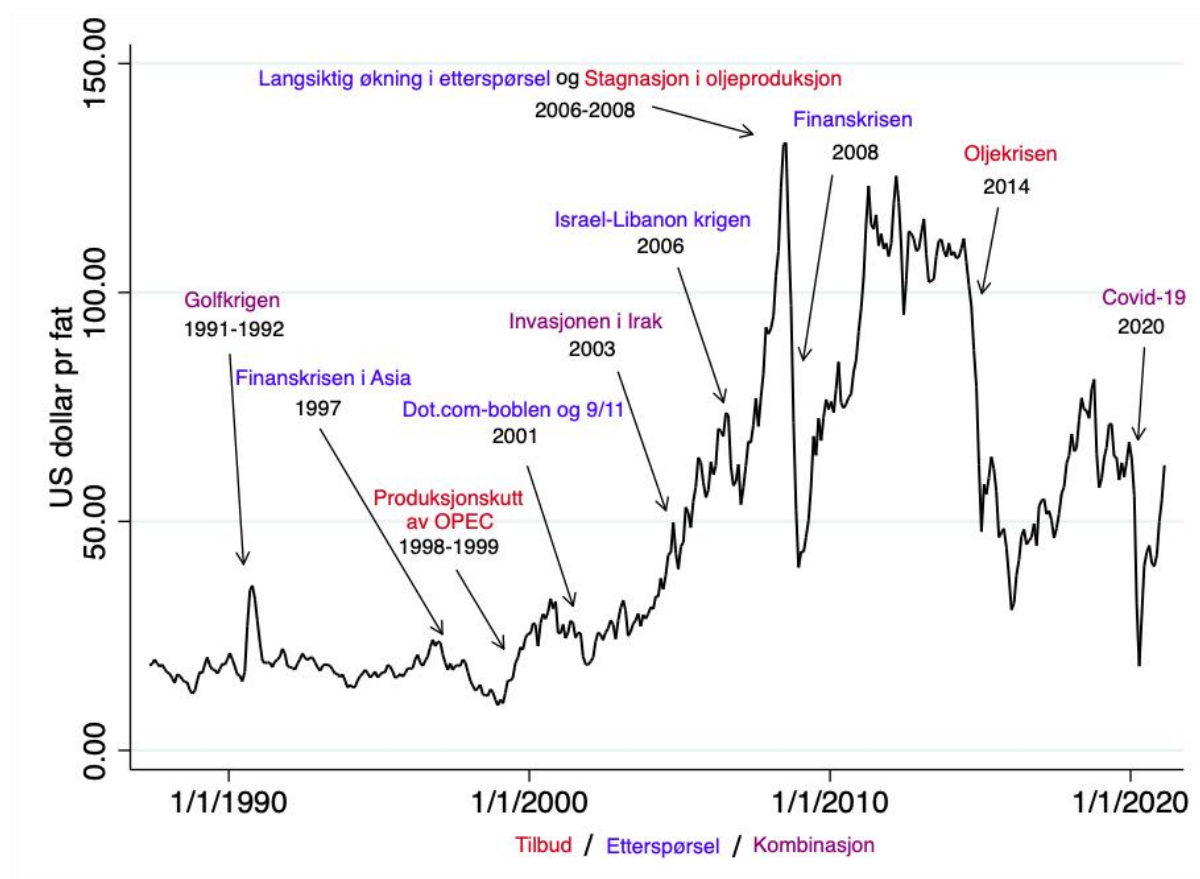
Fra tabell 1 kan vi se en oversikt over topp 20 land som produserer olje i verden. Fra denne tabellen ser man at OPEC sin markedsandel var i år 2000 43,60%, i 2010 44,11% og per 2021 står de for rundt 36,75% av oljeproduksjonen. Ved disse beregningene har vi kun tatt med landene som er blant topp 20 av den totale oljeproduksjonen. Vi har derfor utelukket Venezuela, Den republikanske republikk Kongo, Gabon og Ekvatorial-Guinea i beregningene (Trading Economics, 2021).

## 4 Historiske oljeprissjokk

I dette kapittelet vil vi ta for oss historiske sjokk i perioden 1987-2020, hvor vi har rettet fokus spesielt på oljekrisen som inntraff i 2014 og pandemien Covid-19 som inntraff i 2020.

### 4.1 Oljeprissjokk 1987-2009

Figur 10 illustrerer historiske hendelser som har skapt store svingninger i oljeprisen siden 1987. Markert i rødt er hendelsene som har skapt svingninger grunnet endringer i oljeproduksjonen, svingninger som har skjedd på grunn av endring i etterspørsel er markert i blått og en kombinasjon av disse er markert i lilla. Vi vil kort nevne noen av hendelsene som er vist i figuren, men velger å gå dypere inn på oljekrisen i 2014 og Covid-19.



Figur 10: Historiske oljeprissjokk. Selvlaget. (Kilde: Filis, Degiannakis og Floros, 2011: 154-159). Data hentet fra: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=qjoe>

Etter den første Golfkrigen i 1980 var det strid om kvoter av oljeproduksjon mellom de ulike landene innenfor OPEC. For å opprettholde høye priser måtte landene bli enige om ulike produksjonsmengder, og når disse ikke ble opprettholdt etter avtale ble det uenigheter som ved tilfeller utviklet seg til konflikter og krig. Etter 1986 stilte Saudi-Arabia krav om 24,5% andel av OPECs totale oljeproduksjon. Med dette kvoteregimet er det to hovedstrategier for å

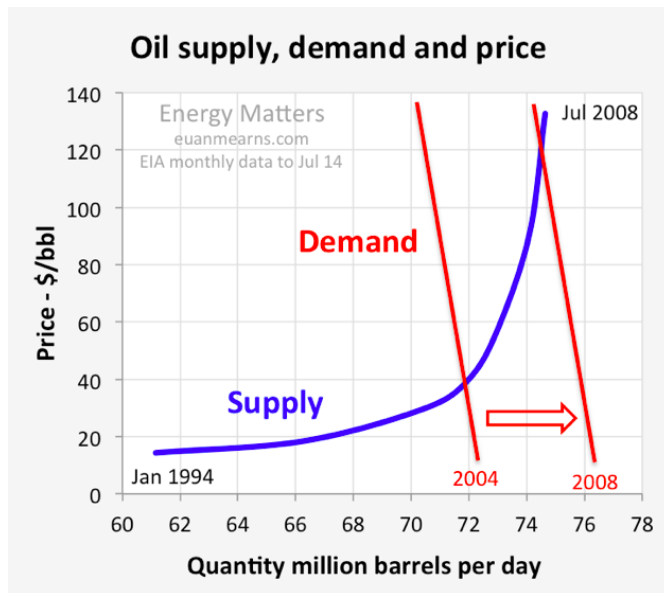
maksimere oljeinntektene; lav produksjon og høy pris, eller høy produksjon og lav pris. Mindre land med lavere produksjonskapasitet og kvoter har som regel et ønske om høye priser med lav produksjon. Samtidig vil større oljeeksporterende land, med mer produksjonskapasitet og oljereserver, ha en interessekonflikt hvor de har en frykt for at skyhøye oljepriser kan føre til at oljeimporterende land vil velge alternative, billigere energikilder i stedet. De større landene innen eksportering av olje vil da vanligvis produsere mer når oljeprisen går for høyt, i den forstand for å holde prisen stabil på lavere nivåer (Statistisk Sentralbyrå, 1990, s. 16).

Den andre Golfkrigen i 1991-1992 var en konflikt som ble utløst av Irak sin invasjon i Kuwait. Etter den åtte år lange krigen mellom Iran og Irak hvor Kuwait hadde finansiert Irak sin side, sto Irak i gjeld til Kuwait. Forhandlingene om tilbakebetaling hadde kjørt seg fast og ved å invadere Kuwait, ble Irak kvitt en stor kreditor og fikk tilgang til Kuwait sine olje og investeringsinntekter (Statistisk Sentralbyrå, 1990, s. 16).

Golfkrigen i 1991-1992 er av Filis, Degiannakis og Floros (2011) kategorisert som svingninger i oljeprisen som kommer av endring i etterspørsel fra krigshandlingene. Ettersom Irak er et av verdens mest produserende land av olje, førte krigen til både fall i etterspørsel av de berørte landene, fall i oljeproduksjon fra Irak og Kuwait, etterfulgt av økning i produksjon fra andre medlemsland av OPEC. Disse hendelsene utartet seg på samme tid som Sovjetunionens fall, som også hadde sin påvirkning på etterspørselen (Statistisk Sentralbyrå, 1991, s. 19-21).

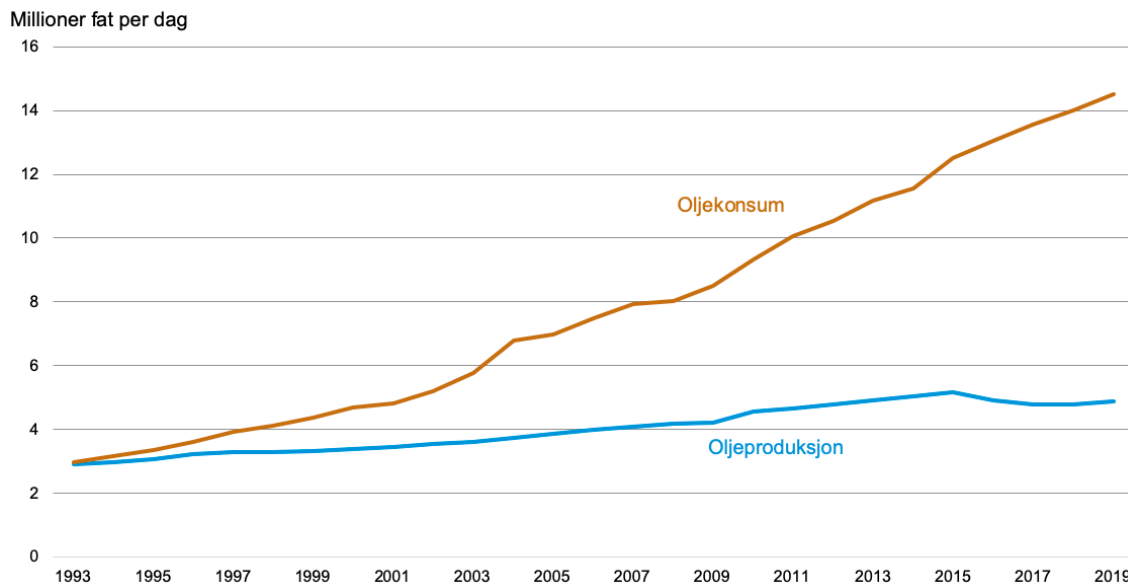
Det har vært flere hendelser i løpet av årene etter Golfkrigen som har skapt større og mindre sjokk i oljemarkedet. Som man kan se i figur 10, utøver OPEC sin markedsrett ved å løfte oljeprisen med flere produksjonskutt etter finanskrisen i Asia i 1998-1999. De videre årene kan man se effekten til resesjonen av dotcom-boblen og 9/11 hadde på etterspørselen etter olje som førte til nedgang i oljeprisen i 2001. Det var etter denne nedgangsperioden man kan tydelig se effekten Kina sin langsiktige vekst hadde på etterspørselen etter olje og stagnasjon i produksjonen av flere hendelser på tilbudssiden som førte til oljepris på over 100 dollar for første gang. Hvor flere store hendelser som invasjonen i Irak i 2003 og Israel-Libanon krigen i 2006 ble "utvannet" til mindre sjokk, sammenliknet med finanskrisen i 2008, oljekrisen i 2014 og Pandemien i 2020 (Filis, Degiannakis og Floros, 2011: 159).





Figur 11: “Stort etterspørsels løft etter olje i perioden 2004-2008”, 2014, av Mearns. (<https://euanmearns.com/the-2014-oil-price-crash-explained/>)

Figur 11 og 12 illustrerer Kina sin vekst, representert i oljekonsum som har bidratt til stadig økende etterspørsel etter olje på globalt nivå, som har løftet oljeprisen over lengre tid. Fra 2003 til 2019 økte Kina olje konsumet 150%, fra 5,8 til 14,5 millioner fat per dag.



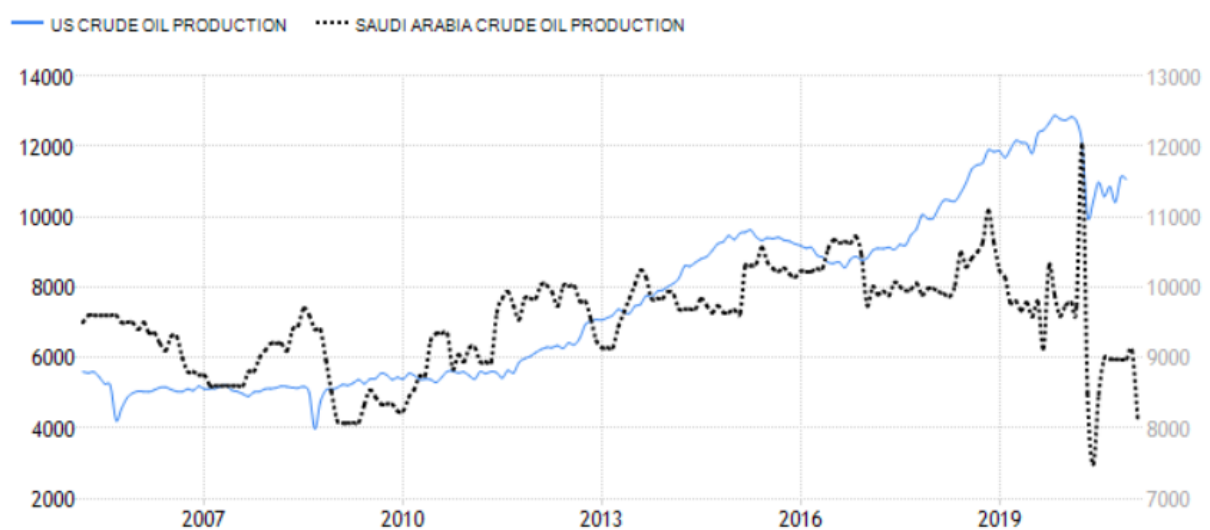
Figur 12: “Oljekonsum og oljeproduksjon i Kina i perioden 1993-2019”, 2020, av Eia.gov. (<https://www.eia.gov/international/analysis/country/CHN>)

I perioden har Kina utviklet seg til å bli land nr 2 i verden som konsumerer mest olje. Til sammenlikning konsumerte USA ca 19,4 millioner fat per dag i 2019, og India som landet med tredje mest konsum av olje på 5,2 millioner fat per dag (Sönnichsen, 2021).

Som en ettervirkning av den globale Finanskrisen i 2008 falt oljeprisen nærmere 80% hvor WTI oljen falt fra det høyeste på 145.31 dollar per fat til det laveste på 30.28 dollar per fat, fem måneder senere. Finanskrisen kom først av at boligmarkedet i USA kollapset, som videre skapte ringvirkninger til en kollaps i det globale aksje,- og råvaremarkedet. Denne kollapsen fikk som tidligere nevnt, bedrifter over hele verden til å utsette investeringer, som førte til et massivt fall i etterspørselen etter olje, og videre oljeprisen (Joo, Jong & Lee, 2020).

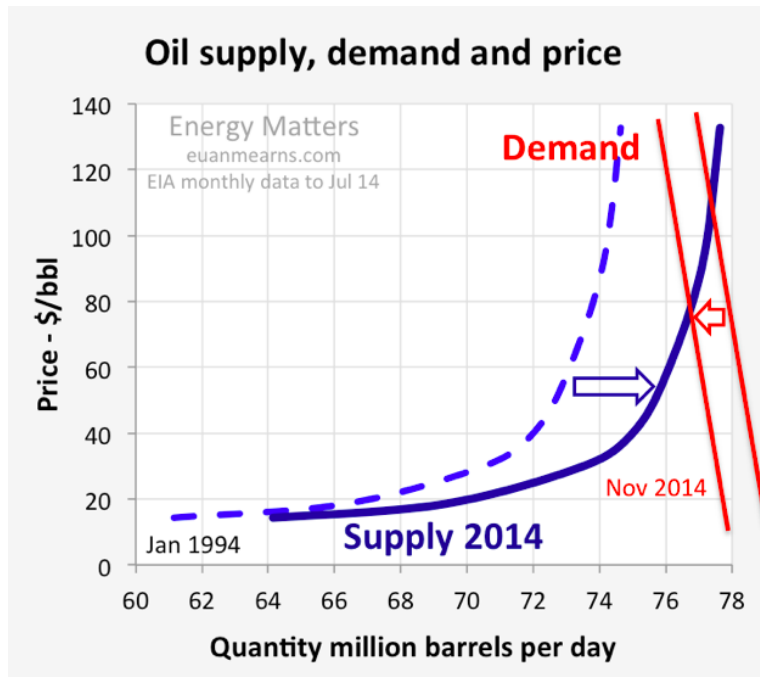
## 4.2 Oljekrisen - 2014

Etter finanskrisen nådde bunnen, tok oljeprisen seg opp igjen til et stabilt nivå over 100 dollar per fatet. Det var hovedsakelig tre årsaker til dette. En av de, var som tidligere nevnt Kina som fortsatte sin store økonomiske vekst som bidrog sterkt til at oljeprisen ble løftet av en stadig økende etterspørsel. En annen var produksjonen til oljeeksporterende Libya hadde falt bort på grunn av krig. Det samme skjedde også med Iran på grunn av sanksjoner hvor produksjonen hadde falt bort. I desember 2013 meldte Saudi-Arabia sin daværende oljeminister, Ali al-Naimi at oljeprisen på rundt 110 dollar per fat var riktig og at OPEC var tilfreds med det (Giil, 2019). Dette gav signaler på globalt nivå at prisen var stabil og forventningene foran møtet den påfølgende høsten var at løsningen på et relativt lite fall i pris iløpet av året var å senke produksjonen for å løfte prisen igjen. Som tidligere nevnt hadde OPEC mistet markedsandeler til USA som over lengre tid hadde tatt markedsandeler med økt produksjon.



Figur 13: “Amerikansk oljeproduksjon sammenliknet med Saudi Arabia”, 2021, *Tradingeconomics*. (<https://tradingeconomics.com/united-states/crude-oil-production>)

Den Amerikanske sentralbanken hadde foran møtet signalisert en avslutning på kvantitative lettelser og den Amerikanske dollaren hadde begynt å stige. Det kom derfor som et stort sjokk på markedet da Saudi-Arabia offentliggjorde under OPEC-møtet i november 2014 at de i det lange løp ville tjene mer på å ha en lavere oljepris med høyere markedsandel, og at de ikke lenger ville kutte produksjonen. En kombinasjon av lavere vekst fra Kina sammenlignet med tidligere år, USAs økende produksjon og gjenåpningen av oljeproduksjonen fra Libya, førte dermed til at det ble produsert mer olje i markedet enn det var behov for.

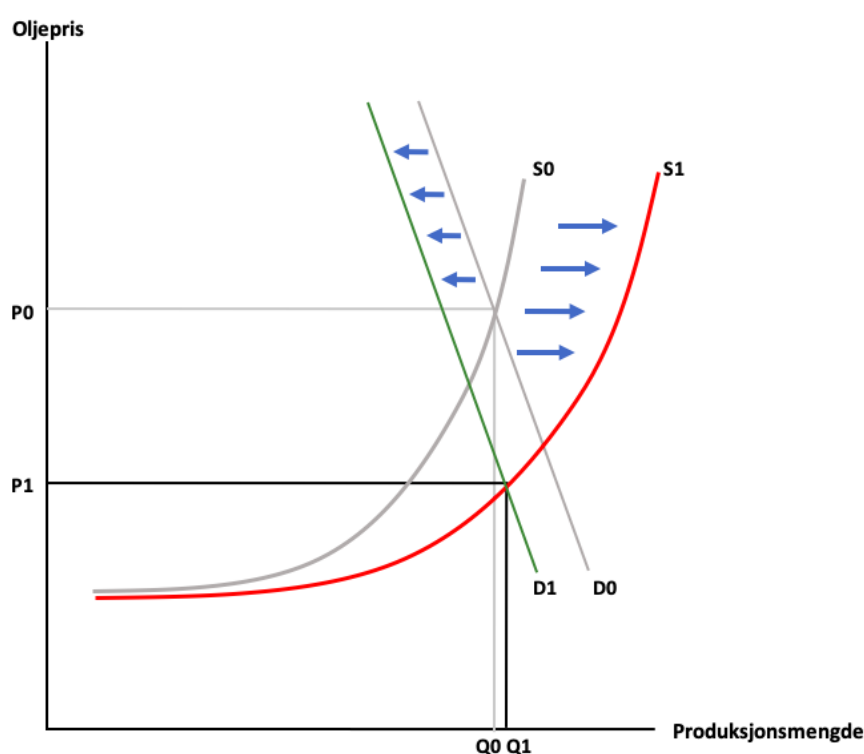


Figur 14: “Stor økning i oljeproduksjon og fall i oljepris, skapte fall i etterspørsel” 2014, av Mearns. (<https://euanmearns.com/the-2014-oil-price-crash-explained/>)

I Norge kom denne nyheten som en bombe hvor flere store prosjekter ble stanset, som også skapte et fall i etterspørsel etterfulgt av tilbudssjokket, som illustrert i figur 14. I løpet av de neste ukene hadde oljeprisen halvert seg og i 2016 nådde oljeprisen bunnen på 30 dollar fatet. Bare dager etter OPEC møtet var det allerede gjort 7.000 oppsigelser i Norge, og oljetoppene ble sitert på at dette var bare begynnelsen. I løpet av de neste fem årene ble det gjort i nærheten av 50.000 oppsigelser i Norge med underliggende næringer (Giil, 2019).

### 4.3 Covid-19 - 2020

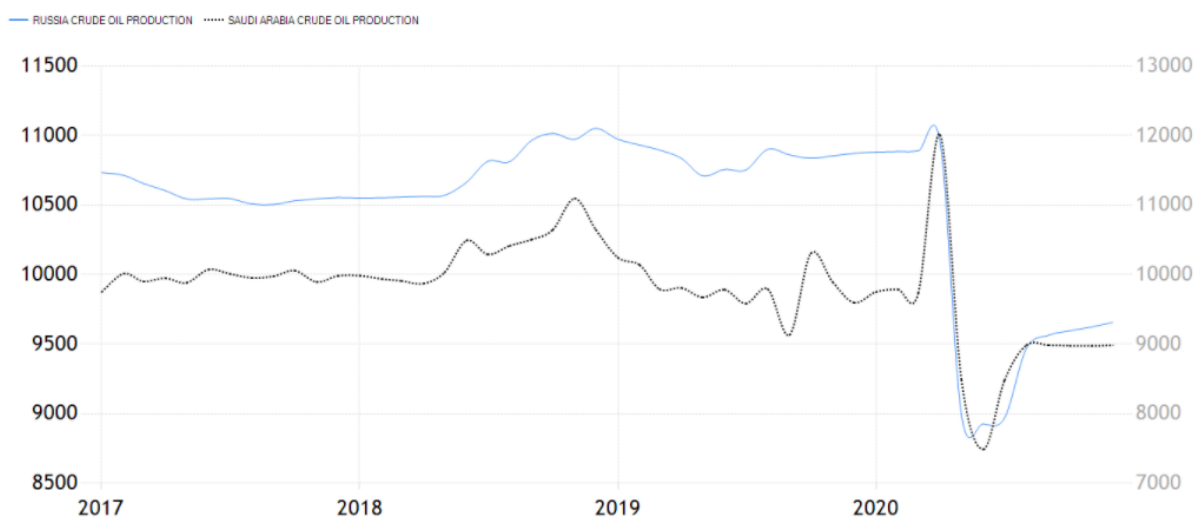
Den 31 desember 2019, ble Coronaviruset identifisert i Wuhan, Kina. Over de to neste månedene spredte viruset seg dramatisk fra land til land og førte til flere tusenvis av smittede og døde. World Health Organization (WHO) sin direktør, Tedros Adhanom Ghebreyesus uttrykte gjentatte ganger sine bekymringer for utviklingen av viruset og ba landene som enda ikke hadde fått noen tilfeller, om å forberede seg (WHO, 2020). Til tross for advarslene ble det ikke gjort gode nok tiltak til å stoppe spredningen og viruset spredte seg over verden. Den 11 mars 2020 erklærte direktøren coronaviruset som en global pandemi (WHO, 2020). Som man kan tolke ut fra figur 17 og 18, kan man se at i perioden januar-februar fikk oljeprisen først en "forsiktig" nedgang fra rundt 68 til 55-60 dollar fatet, før det store raset i mars. Oljeprisen og børsene i verden fikk med dette et stort sjokk av to årsaker som utspilte seg på samme tid.



Figur 15: Dramatisk fall i etterspørsel og økning i produksjon samtidig i mars, 2020. Selvlaget

På etterspørselssiden fikk oljeprisen først den forsiktede nedgangen fra D0 til D1 i januar-februar som følge av at viruset spredte seg raskt, hvor land etter land måtte stenge ned. Som følge av nedgangen i økonomisk aktivitet og oljeetterspørsel, skulle OPEC+ møtes den 9 mars for å diskutere produksjonskutt for å tilpasse produksjonsnivåene til etterspørselen og

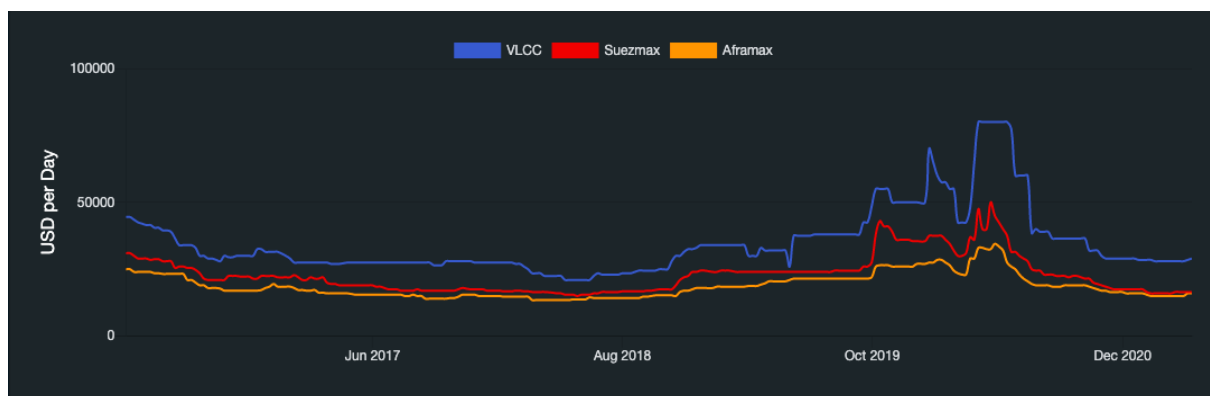
verdensbildet. På tidspunktet hvor møtet skulle holdes var det over 106.000 smittede og 3.600 døde av viruset. OPEC, med Saudi-Arabia i spissen hadde i forkant av møtet innstilt seg på å kutte produksjonen for å ikke få en for lav oljepris. I stedet ble det brudd i forhandlingene mellom Saudi-Arabia og Russland, som ikke klarte å bli enig om en løsning for fremtidig produksjonskutt. Det var dermed startet en priskrig på olje. Som illustrert i figur 15, førte oljepriskrigen til et skift til høyre fra S0 til S1 i tilbudskurven med økte produksjonsmengder bare dager før erklæringen av pandemien, som samtidig skapte et større negativt skift i etterspørselskurven fra D0 til D1. Ny likevektspris blir P1 og likevektsmengde er Q1.



Figur 16: “Russisk oljeproduksjon sammenliknet med Saudi Arabia”. 2021, *Tradingeconomics*. (<https://tradingeconomics.com/russia/crude-oil-production>)

Som man kan se i figur 16 over, økte Saudi-Arabia produksjonen til samme produksjonsnivå som Russland, før det senere ble en enighet om felles produksjonskutt senere i mai. På handelsdagen hvor oljepriskrigen ble et faktum, fikk Nordsjø oljeprisen en nedgang på 30% til 35,36 dollar per fatet samme dag på nyheten og verdens børser fikk oppleve en dramatisk korreksjon. De asiatiske børsene Nikkei 225 i Tokyo var ned 5,07%, Hang Seng i Hong Kong falt 4,23% og ASX 200 i Sydney fikk en nedgang på 7,33% samme dag. På bakgrunn av oljenyheden stupte den Norske kronen og euroen hadde aldri vært på et dyrere nivå for nordmenn. Mot euro ble kronen svekket med rundt 51 øre, som tilsvarer 5% og en euro kostet 10,95 kroner. Mot dollaren ble kronen svekket med 31 øre, som tilsvarer 3,39% og en dollar kostet 9,55 kroner, som var det høyeste nivået siden oktober 2000. Mot pundet ble svekkelsen 54 øre, som tilsvarer 4,45% og et pund kostet på tidspunktet 12,6 kroner. Også rentene på amerikanske statsobligasjoner raste til rekordlave nivåer på nyheten (Nærø, Høgseth & Ghaderi, 2020).

Sammen med verdens børser, opplevde Oslo børs sitt verste ras siden finanskrisen i 2008. Med en kombinasjon av virusfrykt og dramatikken rundt uenigheten i OPEC+, endte Oslo børs ned 8,14% til 736,08 poeng. Energiindeksen hadde sin største nedgang på 19,38%, Equinor falt 17,72% og både DNB og Norwegian raste nærmere 30% fra start. Oljeprisens påvirkning på verdensøkonomien kunne denne dagen gjenspeile seg i aksjemarkedet, rentemarkedet og valutamarkedet (Høgseth et al, 2020). De eneste aksjene som skilte seg ut i disse dagene med å gå motsatt retning, var tank-aksjer som Frontline og Hunter Group. I løpet av de tre første handelsdagene på en blodrød Oslo børs samme uke, hadde Frontline aksjen steget 41% i verdi. Dette kom av at oljepriskrigen som førte til lavere oljepris av høyere produksjon førte til at fraktratene til VLCC (Very Large Crude Carriers) fikk en økning på over 100% neste dag og inntjeningen til de største tankskipene økte med nærmere 600%. I februar var VLCC-ratene i nærheten av 20.000 dollar per dag, men oljepriskrigen dyttet fraktratenivået til 193.000 dollar per dag. Samtidig som fraktratene fikk en dramatisk økning, ville oljepriskrig med økt produksjon føre til at etterspørselen etter tankskip for å både frakte og lagre økt produksjonsvolum få et løft. Med en overflod av olje i markedet, ville tankskipene tjene godt på å lagre råolje på tankskipene, ettersom eksportlandene har begrenset lagringskapasitet (Kvale, 2020a).

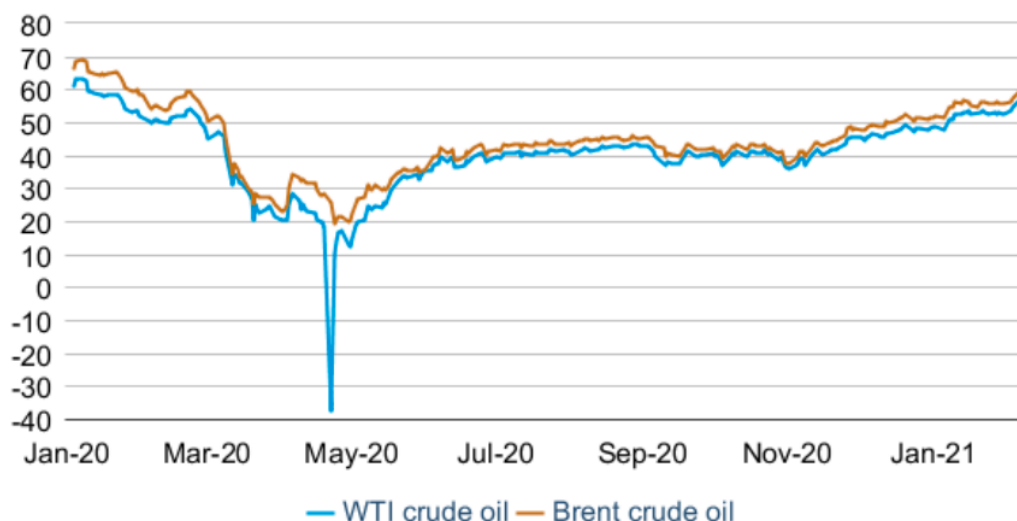


Figur 17: Fraktrater for ulike tankskip. 2021, Fearnleys.

(<https://fearnpulse.com/#1>)

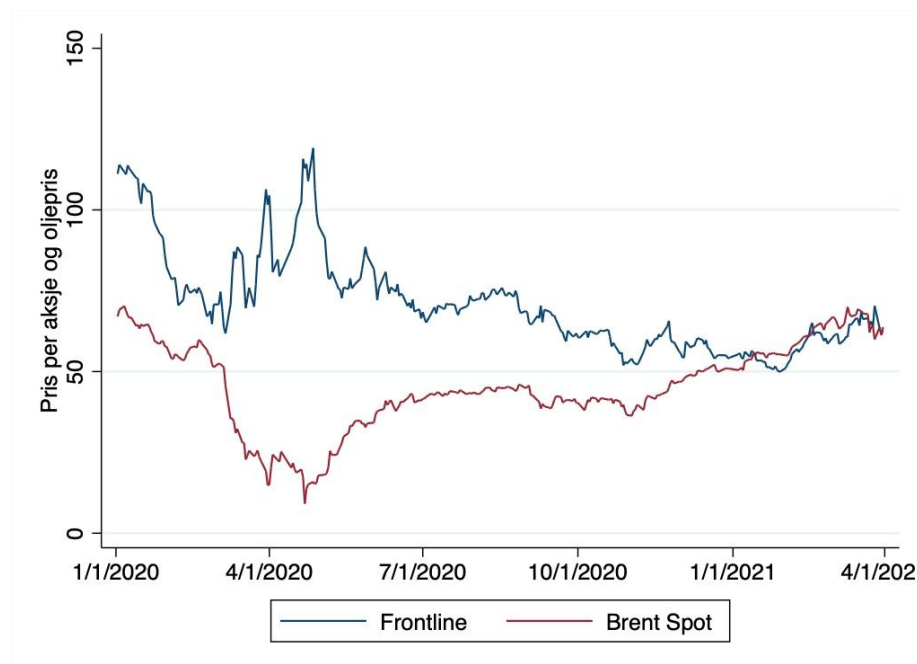
Etter at avtalen om produksjonsnivåer gikk ut i slutten av April, kunne de oljeproduserende landene i teorien pumpe så mye olje de bare ville. Saudi Arabia valgte etter bruddet i forhandlingene å redusere prisen på olje til alle destinasjoner i April, som innebar rabatter på en mengde oljeprodukter som kunne transporteres til Asia, USA og nordvest-Europa. Saudi-Arabia ville nå åpne kranene og pumpe langt mer olje ut til markedet enn det var behov for (Nærø et al., 2020).

Samtidig som Saudi-Arabia og OPEC ville pumpe olje ut i markedet, stålsatte Russland seg på at de kunne tåle oljepris på mellom 25-30 dollar i 6-10 år. Med disse nivåene på oljeprisen ville de bruke en reserve på 150,1 milliarder dollar av likvide midler fra staten for å dekke fremtidige underskudd (Strøm, 2020). Etter en måned med høy volatilitet i oljeprisen, kom OPEC+ til en enighet om et felles produksjonskutt over et flere dagers langt videomøte. Dette bidro til et felles kutt i produksjonen blant medlemslandene, som illustrert i det store kuttet til Russland og Saudi-Arabia i figur 16. Andre land som deltok i kuttet var USA og Mexico, hvor sistnevnte fikk skylden for at møtet tok flere dager på bakgrunn av at de ikke var villig til å kutte like mye som Saudi Arabia. Når lagertallene øker vil det bli stort tilbud av olje og deretter vil prisen gå ned. Felleskuttet i den globale oljeproduksjonen skulle bidra til å balansere tilbudet med etterspørselen i markedet, men det skulle vise seg å være for lite og for sent (Kvale, 2020b). Overproduksjonen som hadde vært før møtet hadde skapt en overflod av olje i markedet, og et stort problem for de Amerikanske oljeselskapene. Etersom etterspørselen etter olje reduserte kraftig og færre ville kjøpe oljen, ble oljelagrene i Cushing, Oklahoma nesten helt oppfylt og lagringsplass ble vanskelig å finne (Ghaderi, 2020). Når lagrene er fulle er det et alternativ å leie inn supertankere og lagre overflødig olje på dem. På bakgrunn av dette vil etterspørselen øke etter tankskip og det bidrar til å heve tankratene og kursen på tankaksjer (Sommerfelt, 2020). Dette førte til at den 20 april, 2020 falt WTI-futureprisen for mai til historiske -37,63 dollar fatet, og de Amerikanske oljeselskapene måtte betale aktører for å ta imot oljen (Ghaderi, 2020).



Figur 18: "WTI og Brent Crude Oil futures i 2020", 2021, av Eia.gov. ([https://www.eia.gov/outlooks/steo/pdf/steo\\_text.pdf](https://www.eia.gov/outlooks/steo/pdf/steo_text.pdf))

Neste dag åpnet hovedindeksen på Oslo børs ned med 2,3%. Igjen, skilte tankaksjer seg ut hvor Frontline som ble mest omsatt på børs steg 13%, Hunter Group steg 10%, ADS Crude Carriers steg 7%, Okeanis Eco Tanker steg 10% og Hafnia Limited steg 17%. På kort sikt skapte den negative WTI-future prisen forventninger til skyhøye fraktrater og at tankskip ville brukes til å lagre oljen over lang tid. Tankskipene ville dermed kunne tjene svært godt på en “Contango” situasjon med å lagre oljen og selge for en høyere pris i fremtiden (Kvale, 2020c).



Figur 19: Oljepris og Frontline sin aksjekurs i 2020. Selvlaget. Datasett hentet fra: (<https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=qjoe>) (<https://finance.yahoo.com/quote/FRO.OL/history?p=FRO.OL>)

Som man kan se i figur 19, reagerte Frontline sin aksjekurs positivt på oljepriskrigen, med store kortsiktige svingninger som skyldes utviklingen til OPEC-samtalene og den nedovergående trenden i ettertid skyldes enighet om produksjonskuttet. På starten av 2021, kan det se ut som aksjekursen fikk et nytt løft sammen med oljeprisen.



## 5 Det norske aksjemarkedet

Norsk økonomi er sterkt avhengig av oljeprisen og de kontinuerlige endringene i den. Senere i oppgaven ønsker vi å analysere om det er en sammenheng mellom oljeprisen og Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX). For å analysere sammenhengen mellom dem, presenteres en oversikt over referanseindeksen og dens aksjeindekser nedenfor. Vi vil også fokusere på Equinor og Frontline i denne delen.

### 5.1 Oslo Børs

Oslo Børs ble grunnlagt og åpnet i 1819 som den eneste regulerte markedsplassen for omsetningen av verdipapirer i Norge. Det er en uavhengig børs som tilbyr handel i egenkapitalinstrumenter, aksjer, renteprodukter og derivat. Selskapet var i hovedsak et allmennaksjeselskap eiet av finansielle aktører i Oslo Børs VPS Holding, men ble kjøpt opp i 2019 av den europeiske verdipapirbørsen Euronext (Snl, 2020d). Da børsen åpnet i april 1819 fungerte det hovedsakelig som valutabørs og valutannoteringer var den viktigste funksjonen. Det var også et auksjonshus for varer og skipsfart på denne tiden. Det var i 1881 de først begynte å tilby verdipapirer, hvor det var 23 aksjer og 13 obligasjoner som ble lagt frem. Blant de var det Norges Bank, andre banker, forsikringselskaper og jernbaneselskaper (Oslo Børs, u.å). Rundt 1900-tallet ble børsen av interesse for de industrielle aksjeselskapene og det store gjennombruddet for det norske aksjemarkedet kom på 1980-tallet. Oslo børs har hatt en kraftig vekst siden 1980 og har siden den gang vært en viktig måte for selskap å skaffe seg egenkapital, samt en virkning for verdivurdering. På 1980-tallet var det børsnotert 93 selskaper og en total markedsverdi på 16,6 milliarder kroner og i slutten av 2017 var det 220 selskaper og en total markedsverdi på 2 159 milliarder kroner (Snl, 2020d). Per januar 2021 var det 287 selskaper notert på Oslo Børs og per dags dato en samlet markedsverdi på 3 186 980, 58 MNOK (Euronext, 2021, hentet 07.04.21 kl. 15:40). Equinor er det selskapet som er størst på Oslo Børs etter markedsverdi og troner førsteplassen med en markedsverdi på 542 milliarder NOK (DN Investor, 2020: hentet 08.04.21 kl 13:20).

Oslo Børs hovedindeks (OSEBX) er definert som en “investerbar indeks på Oslo Børs, representert gjennom et utvalg aksjer” og blir revidert halvårlig (Euronext, u.å). Den består per april 2021 av 68 selskap fordelt på 11 sektorer som er Energi, IT, industri, konsumvarer, finans, helsevern, materialer, forbruksvarer, telekommunikasjon, forsyning og eiendom (DN Investor, 2020).

Tabellen under viser en fullstendig oversikt over de ulike sektorene, antall selskap i hver sektor, prosentandelen av antall selskap og markedsvekten per sektor utgjør i OSEBX. I tabellen kan vi se at det er flest selskap innen industrisektoren, med 16 selskap, men andelen av OSEBX utgjør kun 8,9%. Selskapene innen energisektoren utgjør den største andelen av OSEBX, med 27,1%, hvor Equinor utgjør rundt 21,6% av dette.

Sektor	Antall selskap	% av totalt antall selskap	Markedsverdi per sektor (NOK)	Markedsvekt i OSEBX
Industri	16	23.5 %	223 000 000 000	8.9 %
Finans	9	13.2 %	426 101 500 000	17.0 %
Energi	8	11.8 %	677 586 100 000	27.1 %
IT	7	10.3 %	145 511 900 000	5.8 %
Helsevern	7	10.3 %	20 362 300 000	0.8 %
Forbruksvarer	7	10.3 %	119 800 000 000	4.8 %
Konsumvarer	6	8.8 %	356 100 000 000	14.2 %
Materialer	5	7.4 %	272 100 000 000	10.9 %
Telekommunikasjon	1	1.5 %	215 500 000 000	8.6 %
Forsyning	1	1.5 %	8 200 000 000	0.3 %
Eiendom	1	1.5 %	35 100 000 000	1.4 %
<b>Totalt</b>	<b>68</b>		<b>2 499 361 800 000</b>	

Tabell 3: De ulike sektorene representert i OSEBX per april 2021. Tall hentet fra (DN Investor, 2020, per 08.04.21).

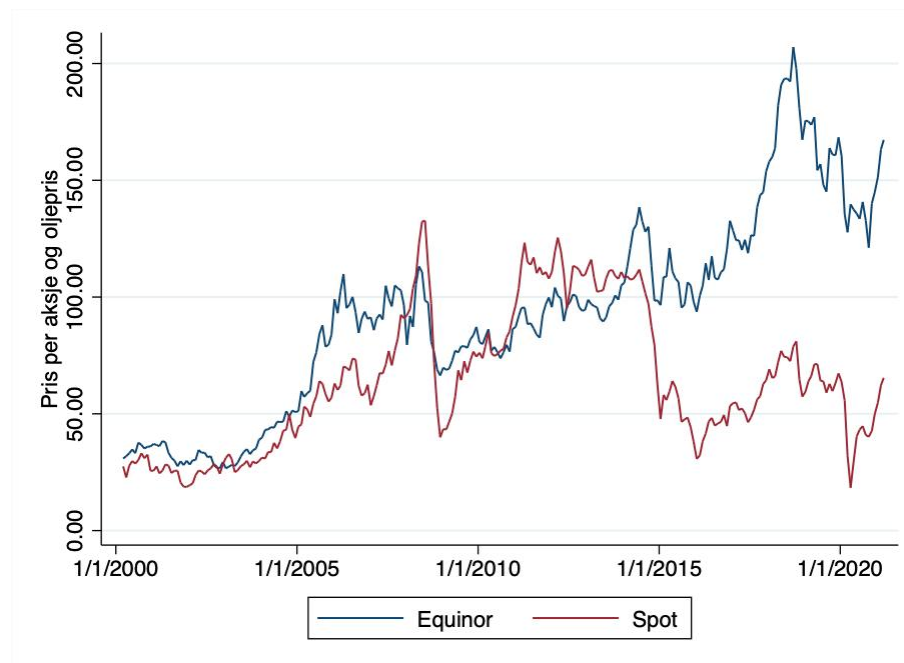
	SELSKAP	SEKTOR	MARKEDSVERDI (NOK)	ANDEL I SEKTOR	ANDEL I OSEBX
1.	EQUINOR	Energi	540 300 000 000	79.7 %	21.6 %
2.	DNB	Finans	279 800 000 000	65.7 %	11.2 %
3.	TELENOR	Telekom.	215 500 000 000	100.0 %	8.6 %
4.	YARA INTERNATIONAL	Materialer	115 800 000 000	42.6 %	4.6 %
5.	NORSK HYDRO	Materialer	110 200 000 000	40.5 %	4.4 %
6.	MOWI	Konsumvarer	109 000 000 000	30.6 %	4.4 %
7.	GJENSIDIGE FORSIKRING	Finans	101 500 000 000	23.8 %	4.1 %
8.	ADEVINTA	Forbruksvarer	92 100 000 000	76.9 %	3.7 %
9.	ORKLA	Konsumvarer	86 300 000 000	24.2 %	3.5 %
10.	AKER BP	Energi	85 600 000 000	12.6 %	3.4 %

Tabell 4: Selskap rangert etter markedsverdien på Oslo Børs Hovedindeks, per april 2021. Tall hentet fra (DN Investor, 2020, per 08.04.21).

## 5.2 Equinor

Equinor, tidligere Statoil, ble opprettet i 1972 som Den norske stats oljeselskap AS. Equinor var det første norske selskapet som i 1979 fikk operatøransvar for et felt på Nordsjøen, kalt Gullfaks. Det var på 1980-tallet selskapet utviklet seg på store felt på norsk sokkel, som blant annet var Gullfaks, Statfjord, Troll og Oseberg. Equinor er en av verdens største leverandører innen olje og gass, samt et energiselskap med sterk vekst innen fornybar energi. I det europeiske gassmarkedet ble det salgavtaler for utbygging og drift av gass terminaler og transportsystemer, hvor de videre etablerte et omfattende nettverk av bensinstasjoner på

slutten av 1980-tallet. Equinor ble notert på Oslo Børs og New York Stock Exchange i 2001. Videre etablerte selskapet virksomhet i blant annet Aserbajdsjan, Algerie, Gulf of Mexico, Angola og Nigeria, samt flere andre land. De som gjorde de til verdens største offshoreoperatør var fusjonen med Norsk Hydros olje- og gassdivisjon 1. oktober 2007, som videre gjorde de partner i Brasils Peregrino-feltet, og da senere operatør. Da det ble funnet olje på Ekofisk i 1969 i Nordsjøen var Norsk Hydro en av rettighetshaverne. De siste årene har de utviklet tungolje- og skifergassprosjekter for å øke deres oppstrømsvirksomhet utenfor offshore-produksjon. På verdensbasis er Norge en av de mest produktive petroleumspvinser, og i norsk oljeindustri har Equinor vært en av de mest sentrale aktørene. For å bekjempe negativ klimapåvirkning, samt møte det framtidige behovet for økt energiproduksjon, har selskapet som nevnt prosjekter på andre energiformer, blant annet solkraft og havvind (Equinor, 2021). Da Equinor byttet navn fra Statoil i 2018 var begrunnelsen at selskapet skulle bli et mer energiselskap, likevel er det oljeinntektene selskapet lever av, på bakgrunn av at det fortsatt er olje og gass som dominerer. Equinor tjener tre ganger så mye for hver krone de investerer i olje enn i fornybar energi (Ask, 2019).



Figur 20: Historisk aksjekurs til Equinor 2000-2021. Selvlaget. Datasett hentet fra (<https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=qjoe>) (<https://finance.yahoo.com/quote/EQNR.OL/history?p=EQNR.OL>)

Råvarepriser er en faktor som kan påvirke alle selskaper som er tilknyttet en slik bransjefaktor. Et eksempel på det er oljeprisen som ofte påvirker selskapene som er tilknyttet oljeindustrien, spesielt om det er en langsiktig nedgang. Valutakurser er òg en faktor som har betydning, da mange selskaper selger varer i utenlandsk valuta, eller at de har utestående fordringer eller gjeld i en annen type valuta. Dersom kursen på amerikansk dollar stiger og oljeselskaper selger varer i denne valutaen, vil de i den forstand få bedre betalt, mer fortjeneste og større overskudd, som videre kan føre til en økning i aksjekursen (AksjeNorge, (u.å)).

I Norge er en stor andel av selskapene på Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) oljeselskaper, hvor Equinor utgjør rundt 16,5% av indeksen. Oljeselskapene vil mest sannsynlig ha en annen påvirkning enn transportselskap, der olje er en input.

Etter covid-19 som inntraff markedet i mars 2020, falt oljeprisen på sitt laveste siden 2003. Et fat med nordsjøolje (brent) kostet 26,04 i spotmarkedet, en nedgang på nesten 9,5% for dagen. Dette oljeprissjokket medførte en nedgang for Equinor på 4,69% (Christiansen, 2020).

I 2019 sier tidligere konsernsjef Eldar Sætre at veksten i produksjonen av olje og gass er ventet å ligge på 3% årlig i snitt i perioden 2019 til 2025 og at de forventer å levere et rekordhøyt produksjonsnivå i 2025 (Ask, 2019). Med høyere olje- og gasspriser får Equinor inn mer penger, som de videre kan bruke på blant annet økt utbytte, redusere gjeld, kjøpe opp mer eiendeler eller selskaper, investere mer i leting eller utbygging og/eller kjøpe tilbake aksjer fra aksjonærene (Hovland, 2018). Statens direkte økonomiske engasjement (SDØE) er som nevnt tidligere en ordning hvor staten eier andeler i blant annet flere olje- og gassfelt. Eierandelen blir fastsatt på bakgrunn av tildelingen av utvinningstillatelsen og varierer på felt-størrelsen. Staten eier i dag 67% av aksjene i Equinor. Som eier får de utbytte på lik linje som de andre eierne i Equinor og i 2021 var anslaget på statens kontantutbytte på rundt 7,5 milliarder kroner (Norsk Petroleum, 2021).

De siste årene har det vært et økende press på olje- og gasselskaper med tanke på “Stranded assets”. “Stranded assets” er for eksempel et utstyr eller en ressurs som en gang hadde verdi eller som produserte inntekter, men som ikke lengre har den verdien og levetiden for denne investeringen/ressursen innskrenkes. Dette er vanligvis på grunn av en ekstern endring, inkludert endringer i teknologi og/eller i markedet (Makower, 2019). Dette kan medføre til at store eiendeler for et selskap kan forsvinne og verste fall ende opp som lån. Begrepet “stranded assets” blir som regel brukt der man risikerer feilinvesteringer fordi fremtidige

endringer eller endringer dukker opp og reduserer verdien på investeringen. For eksempel et uutbygde oljereserver for et oljeselskap (undeveloped proved reserves) er en opsjon fordi oljefeltet kan være en lønnsom reserve. En oljereserve-opsjon kan være en risikabel investering, der inntektene kommer etterhvert. Investeringen kan koste flere milliarder kroner, hvor inntektene fordeles over flere år i fremtiden. Dersom nettoprisene på olje reduseres basert på et fall i etterspørselen eller lignende, vil man i den forstand stå med et “stranded asset” (Kinserdal, 2020).

Det sies at oljeselskaper som har utviklet felt i land med streng miljøpolitikk vil ha en sterkere negativ effekt på verdien, da investorer ser en større risiko for restriksjoner i fremtiden i sånne land. Det ble spesielt et fokus på dette begrepet etter Parisavtalen som ble vedtatt i desember 2015, der rundt 200 land skulle ha mer fokus på miljøet og forpliktet seg til å redusere utslipp på fossilt brensel (Kinserdal, 2020).

### 5.3 Frontline

Frontline Ltd er et verdensledende shippingselskap som frakter råolje og raffinerte produkter med tankskip. Frontline AB, som var selskapsnavnet i starten, ble grunnlagt i 1985 og var notert på Stockholm Stock exchange fra 1989 til 1997. I 1996 ble John Fredriksen selskapets største aksjonær og flyttet lokasjonen fra Sverige til Bermuda og noterte selskapet på Oslo børs, fra den svenske børsen i 1997. Året etter slo Frontline AB seg sammen med et annet selskap i Bermuda, London & Overseas Freighters og skiftet navn til Frontline Ltd.

Igjennom en serie av kjøp og anskaffelser av skip, utviklet Frontline Ltd seg til å bli verdens største tank selskap og ble i 2001 også notert på New York Stock Exchange. I dag eier og opererer Frontline totalt 69 skip i ulike størrelser, hvor 19 er VLCC-er, 29 er en mindre størrelse Suezmax og 21 Aframax/LR2. Frontline sin CEO, Robert Hvide Macleod peker på at noen av de viktigste driverne for Frontline sin utvikling er minimal flåtevekst sammen med USA og OPEC sin produksjon og eksport som skaper økt etterspørsel etter tankskip (Frontline, 2018). En svært viktig nøkkelfaktor som påvirker kontantstrømmen og videre aksjekurs i tankmarkedet er fraktrater, som er avtalt pris for frakt av last. Når det er dårlige tider i fraktmarkedet, dvs prisene er såpass lave at det er ulønnsomt å drive, vil skipene være i opplag mens det ventes på bedre tider (Norges-Rederiforbund, u.å).



Figur 21: Historisk aksjekurs til Frontline Ltd 2000-2021. Selvlaget. Datasett hentet fra (<https://finance.yahoo.com/quote/FRO.OL/history?p=FRO.OL>)

Som man kan tolke ut fra aksjekursen til Frontline, ble tankmarkedet sterkt påvirket av finanskrisen i 2008-2009 på både kort og lengre sikt i ettertid hvor Frontline sin aksjekurs hadde helt andre verdier før og etter 2011. Det er generelt fire aspekter som forårsaker lønnsomme tider for tankmarkedet.

Den første er vekst i antall nybygde i forhold til skraping av skip i markedet. Med høy vekst i nybygde skip og lite skraping på markedet vil fraktratene falle, og inntjeningen til tankskipene vil reduseres. I 2013-2014 så var flåteveksten på litt over 1% etter noen år med høy vekst i antall skip etter finanskrisen, og var en viktig faktor for en god syklus for markedet i 2015. I 2016-2017 var netto flåteveksten tilbake til nærmere 6% nybygde skip med et marked som ikke fylte opp den økte kapasiteten.

Den andre er OPEC-produksjonen som historisk har styrt etterspørsel og aktivitet i både olje og tankmarkedet, som har vært avgjørende for endring i tankrater. Det er tydelig illustrert fra coronakrisen at det kommer positiv aksjekursutvikling på kort sikt for tankaksjer når OPEC offentliggjør produksjonsøkning. Samtidig kan man tolke på Frontline sin kursutvikling at det er i motsatt tilfelle en negativ reaksjon på tankmarkedet når OPEC beslutter å kutte i produksjonen. Den tredje er oljekurven, som sammenlikner spotprisen på olje med terminprisene frem i tid, de tidligere nevnte futureprisene. På fagspråket sier man at kurven er “contango”, når oljeprisen frem i tid er høyere enn spot og “backwardation” når situasjonen er motsatt. Når oljekurven er contango, forventer markedet høyere oljepriser i fremtiden og i

et slikt tilfelle kan det være lønnsomt å investere store mengder i olje raskt. Når markedet forventer lavere oljepriser fremover i en backwardation situasjon, er det incentiv for å vente. Den siste faktoren, som det viste seg hadde en stor effekt i USA under Corona er oljelagre. I Corona fikk man illustrert tydelig at det ikke bare er tilbud og etterspørsel som påvirker oljeprisen, men at oljelager også kan ha en stor påvirkning på både oljepris og tankmarkedet. Når Saudi-Arabia sine oljeinstallasjoner med nærmere 200 millioner fat olje ble angrepet i 2019, ble det skapt en forventning om nedgang i den globale lagringsbalansen. Situasjonen skapte kortsiktig økning i risikopremien for både oljepris og tankratene som transporterer i området rundt Persiabukten (Kleiven, 2019).

## 6 Metode

I dette kapitlet vil vi presentere det metodiske rammeverket som vi vil bygge analysen på. Metoden bygger i hovedsak på Wooldridge (2012), Stock og Watson (2015), samt forebyggende litteratur skrevet av Shrestha og Bhatta (2018) som forsker på passende metodisk rammeverk for tidsserieanalyse. I delkapittel 6.3 er dette metodiske rammeverket gjennomgått for å velge det optimale rammeverket for tidsserieanalysen. Det optimale rammeverket for vårt datamateriale er ARDL (Auto Regressive Distributed Lag) modellen som er utredet i Pesaran, Shin og Smith (2001) sin artikkel «Bounds testing approaches to the analysis of level relationships».

### 6.1 Forutsetninger for tidsserieregresjon

For at man skal oppnå troverdige resultater fra en tidsserieanalyse er det noen forutsetninger som bør bli oppfylt. Etersom ARDL er en modell som er basert på minste kvadraters metode, vil vi gjennomgå de klassiske Gauss-Markov forutsetningene for tidsserieregresjon (Shrestha & Bhatta, 2018).

#### **Forutsetning 1: Lineære parametere**

Den første forutsetningen innebærer at koeffisientene i modellen må være lineære:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \beta_k x_{tk} + u_t \quad (1)$$

Hvor  $t$  indikerer tid,  $Y_t$  er den avhengige variabelen,  $\beta_0$  er et konstantledd,  $\beta_1$  er koeffisienten til den uavhengige variabelen  $x_{t1}$  og  $u_t$  er feilleddet (Wooldridge, 2012, s. 349).

#### **Forutsetning 2: Ingen perfekt multikolaritet**

Perfekt multikolaritet er når to variabler har en korrelasjon på 1 eller -1 med hverandre. Denne forutsetningen er den samme både for tidsserieregresjon og regresjon for annen type data hvor de uavhengige variablene ikke skal ha perfekt multikolaritet med hverandre. Dette kan testes med en enkel korrelasjonsmatrise over alle variablene som skal brukes i modellen.



**Forutsetning 3: «Zero conditional mean»**

Null betinget gjennomsnitt hvor forventningsverdiene av feilleddet og uavhengig variabel må være lik 0 i alle tidsperiodene:

$$E(u_t | X_{t1}, \dots, X_{tk}) = E(u_t | X_t) = 0 \quad (2)$$

Hvis disse tre forutsetningene holder, sier man at OLS-estimatene er objektive (unbiased) (Wooldridge, 2012, s. 350).

**Forutsetning 4: Ingen heteroskedastisitet**

Når denne forutsetningen holder om ingen heteroskedastisitet, sier man at estimatorene er homoskedastisk, som vil si at variansen til variablene er konstant.

$$Var(u_t | X_t) = Var(u_t) = \sigma^2 \quad (3)$$

Hvis denne forutsetningen ikke holder, vil koeffisientene være unøyaktige og validiteten til testen svekkes (Wooldridge, 2012, s. 353).

**Forutsetning 5: Ingen seriekorrelasjon**

Seriekorrelasjon vil si at feilleddene av variablene X i to tidsperioder korrelerer med hverandre:

$$Corr(u_t, u_s | X) = 0, \text{ hvor alle } t \neq s \quad (4)$$

(Wooldridge, 2012, s. 353)

**Forutsetning 6: Normalfordelte residualer**

Hvis siste forutsetning holder, vil det si at feilleddene  $u_t$  er uavhengig av variabelen X og er distribuert identisk:

$$Normal(0, \sigma^2) \quad (5)$$

(Wooldridge, 2012, s. 355)

Hvis alle de første fem forutsetningene holder, sier man at OLS-estimatene er «BLUE» (Best Linear Unbiased Estimator). Hvis alle 6 forutsetningene holder, kan alle koeffisientene og de andre resultatene i modellen brukes til statistisk inferens, med andre ord trekke statistiske konklusjoner av sterk validitet og reliabilitet (Wooldridge, 2012, s. 373). Det finnes ulike tester for heteroskedastisitet, seriekorrelasjon og normalfordeling som normalt gjennomgås i en etter-diagnostikk del av testene.

## 6.2 Stasjonaritet

En tidsseriedata er stasjonær hvis verdien dras tilbake til gjennomsnittsverdien over tid og den har samme varians og kovarians i hele tidsperioden. I motsetning, hvis datamaterialet er ikke-stasjonært så vil ikke verdien dras tilbake til gjennomsnittsverdien over tid, som vil si at både gjennomsnitt, varians og kovarians vil være annerledes i forskjellige tidsperioder (Shrestha & Bhatta, 2018). Ettersom de fleste makroøkonomiske variabler som aksjekurs, indekser og valuta har en tendens til å endre seg over tid, er det ganske vanlig at disse variablene er ikke-stasjonære. En aksjekurs har eksempelvis en tendens til å ha en langsiktig trend over tid hvor verdien på aksjekursen har relativt helt andre gjennomsnittsverdier ved børsnotering, sammenlignet med en senere periode etter flere år med vekst. Den samme aksjekursen kan også ha høyere varians og standardavvik, som er indikator for høyere risiko i perioder med høy gjeldsgrad i forhold til perioder uten gjeld. Hvis tidsseriedatamaterialet er ikke-stasjonært, sier man at datamaterialet har enhetsrot. Matematisk er tidsseriedatamaterialet stasjonært hvis:

1. Gjennomsnittet er konstant over tid:

$$E(Y_t) = E(Y_{t-1}) = \mu \quad (6)$$

2. Varians er konstant over tid:

$$Var(Y_t) = Var(Y_{t-1}) = \sigma^2 \quad (7)$$

3. Kovarians er konstant over tid:

$$Cov(Y_t, Y_{t-s}) = \gamma_s \quad (8)$$

I analysen vil vi gjennomføre enhetsrot-tester for å vite hvilken orden datamaterialer er integrert i. En ikke-stasjonær tidsserie kan gjøres stasjonær ved å differensiere tidsseriedatamaterialet. En kan da si at tidsserien er integrert av orden 1, med andre ord I(1). Hvis en er nødt til å differensiere tidsseriematerialet to ganger for å gjøre det stasjonært, er datamaterialet integrert av orden 2, også kalt I(2). Når tidsseriedatamaterialet ikke trengs å differensieres for å gjøre det stasjonært, kalles det at datamaterialet er I(0), altså differensiert 0 ganger (Shrestha & Bhatta, 2018). I Pesaran, Shin og Smith (2001) sin forskningsartikkel, tydeliggjorde de at en ARDL Bounds test kan brukes når datamaterialet er integrert av orden I(0) og I(1), men ikke I(2). Det er derfor viktig å teste at datamaterialet ikke er I(2). En av de mest brukte enhetsrot-testene er Augmented Dickey Fuller (ADF) testen. Matematisk er ADF formulert som:

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (9)$$

Hvor,

$$\delta = \alpha - 1$$

$\alpha$  = koeffisienten av  $y_{t-s}$

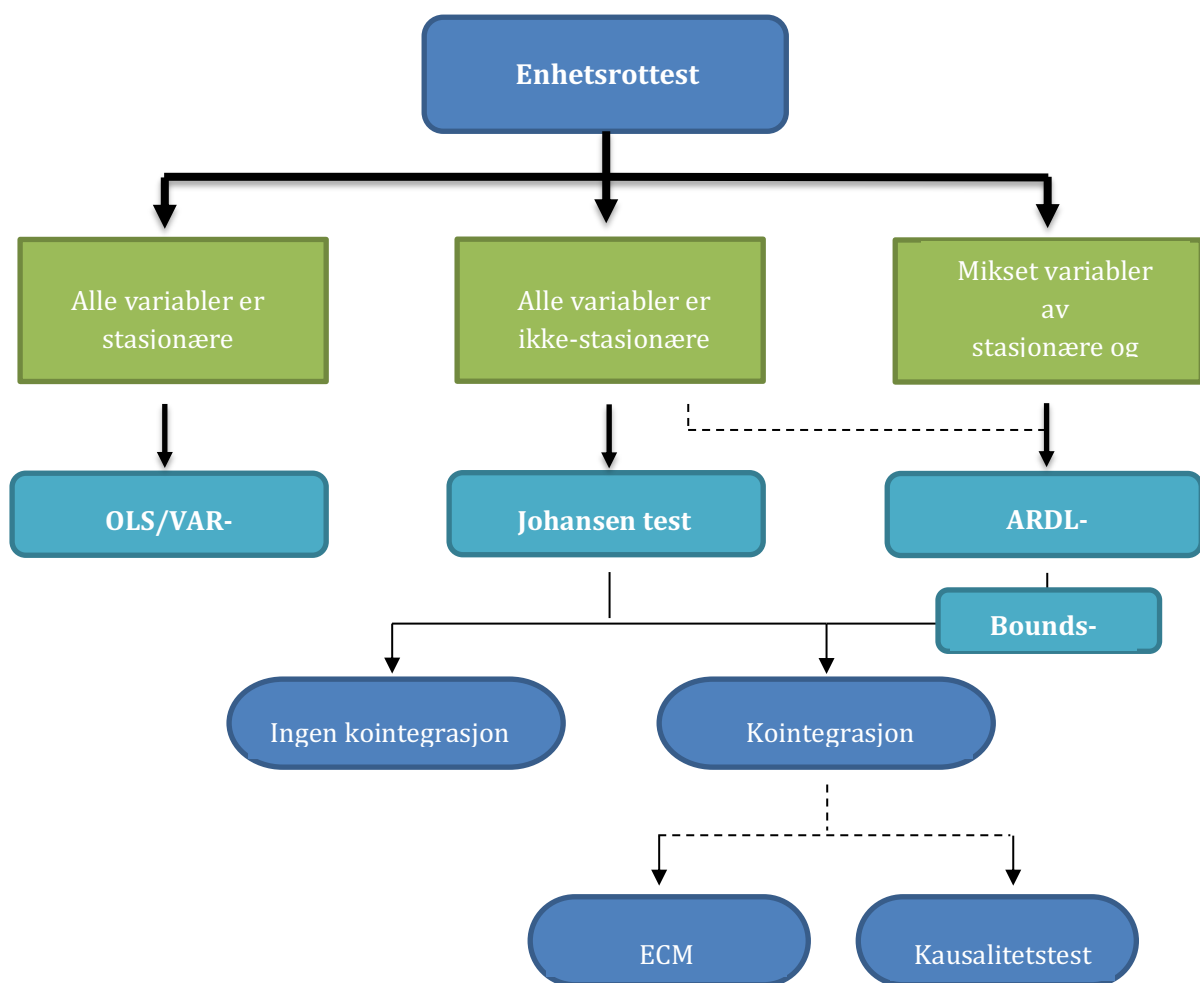
$\Delta y_t$  = første differens på  $y_t$ , dvs.  $y_t - y_{t-1}$

ADF testen tar høyde for seriekorrelasjon ved å inkludere lags i testen. Med en ADF test av tidsseriedatamaterialet kan man teste hvorvidt dataene er I(0), I(1) eller I(2). Ved en enkel ADF-test får man først konkludert om datamaterialet er I(0) eller I(1). For å teste at datamaterialet ikke er I(2), transformerer man datasettet til differensform før man utfører ADF-testen (Shrestha & Bhatta, 2018).

### 6.3 Rammeverk for metodevalg

Figur 21 viser oversikt over metodisk rammeverk for tidsserieanalyse. For å velge den optimale modellen, gjennomfører man først en enhetsrots test for å teste hvorvidt datamaterialet er stasjonært eller ikke stasjonært. Hvis alle variablene er stasjonære, kan man gå rett på minste kvadraters metode, også kalt Ordinary Least Square (OLS) eller en Vector Autoregressive (VAR) modell. Går man rett på denne type regresjoner med datamateriale som er ikke-stasjonært, så vil man oppnå spuriøse resultater som ikke er troverdige. Hvis alle variablene er ikke-stasjonære, finnes det en test som heter Johansen test for kointegrasjon man kan bruke.

Ettersom resultatene fra analysen i kapittel 7 viser en miks av stasjonære og ikke-stasjonære variable, er ARDL-tilnærmingen det mest passende metodevalget. ARDL-Bounds testen fanger opp både kortsiktige koeffisienter og langsiktig kointegrasjon. Eksisterer det langsiktig kointegrasjon mellom variablene i en Error Correction Modell, kan man gå videre på kausalitetstest for å teste hvorvidt variabelen X har en årsak-virkning sammenheng med Y. Eksisterer det ingen langsiktig kointegrasjon mellom variablene i en Bounds test, vil man kun få nytte av de kortsiktige koeffisientene i en ARDL modell uten Error Correction Term (Shrestha og Bhatta, 2018).



Figur 22: Metodisk rammeverk for tidsserieanalyse, (Shrestha og Bhatta, 2018)

## 6.4 ARDL

### 6.4.1 ARDL – Bounds kointegrasjon

En Autoregressiv distribuert lag (ARDL) modell er en regresjonsmodell som er videreutviklet basert på minste kvadraters metode (OLS), og kan fange opp både kortsiktige og langsiktige effekter. «To steps-prosedyren» gitt av Engle og Granger (1987) er en tidligere versjon å modellere tidsserie på. ARDL Bounds test er en mer moderne versjon og prosedyren ble utredet av Pesaran, Shin og Smith i 2001, som bruker minste kvadraters metode for å estimere koeffisientene, der man estimerer alt i ett steg. «Bounds» kointegrasjonstest benyttes dersom man har variabler som kan være integrert av ulik orden og tar hensyn til at  $I(0)$  og  $I(1)$  kan være i samme modell. En Bounds-test kan benyttes for både kortsiktig og langsiktig dynamikk, og er altså en test på parameteren  $\lambda$ , for å se om det finnes en langtidsmekanisme som trekker den tilbake. Denne tilnærmingen kan som nevnt benytte prosesser som er både  $I(0)$  og  $I(1)$ , men ikke av større orden som  $I(2)$  (Pesaran, Shin og Smith, 2001).

### 6.4.2 Error correction model (ECM)

En dynamisk «Error Correction Model» (ECM) kan utledes fra ARDL gjennom en enkel lineær transformasjon. På samme måte viser ECM kortsiktig dynamikk med langsiktig likevekt uten å miste langsiktig informasjon og i tillegg unngår problemer som spuriøse forhold, som følge av ikke-stasjonære tidsseriedata. En ARDL modell må estimeres før man går på feiljusteringsmodellen (ECM). Modellen inkluderer antall forsinkede uavhengige- og avhengige variabler i regresjonen.

Shrestha og Bhatta (2018) illustrerer ARDL-modelleringsmetoden ved en enkel modell som viser den langsiktige sammenhengen,

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \delta z_t + e_t \quad (10)$$

Hvor,  $\alpha$  er konstantleddet og  $e_t$  er et stokastisk feilledd. Antar at forventning er lik null, konstant varians (dvs. ingen heteroskedastisitet) og ingen autokorrelasjon.

Anta videre at vi ikke kan forkaste  $H_0$ : alle variablene er (1) – fra ADF-testen.

Gitt at det er kointegrasjon i (10), kunne vi bare ha estimert (10) ved OLS og funnet forventningsrette estimater på koeffisientene i (10),  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$  og  $\hat{\delta}$ . Dersom vi setter disse koeffisientene inn i (10) får vi predikert verdi,

$$\hat{y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_t + \hat{\delta}z_t \quad (11)$$

Fra (11) kan vi konstruere residualene, som er en prediksjon på det ukjente feilleddet i (10):

$$\hat{e}_t = \hat{y}_t - \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_t + \hat{\delta}z_t \quad (12)$$

$$\hat{e}_{t-1} = \hat{y}_{t-1} - \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_{t-1} + \hat{\delta}z_{t-1} \quad (13)$$

$$ECT = \hat{e}_{t-1} = \hat{y}_{t-1} - \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_{t-1} + \hat{\delta}z_{t-1} \quad (14)$$

Sjekker om det er kointegrasjon ved å teste at disse residualene er fri for heteroskedastisitet og autokorrelasjon. Dersom residualene ikke oppfyller disse forutsetningene, er det ikke kointegrasjon. Dersom man finner kointegrasjon går man videre til å estimere en «Error Correction Model» (ECM).

For det første gjøres dette fordi ligning (10) ikke tar hensyn til kortidsdynamikk. I den forstand får man bedre prediksjoner på kort sikt dersom man spesifiserer en modell som tar hensyn til dette og fanger opp kortsikt-dynamikken, og det gjør en ECM. Den andre grunnen til å estimere ECM er at det gir et estimat på error-correction mekanismen, altså hvor raskt modellen drar seg tilbake mot langtidssammenhengen. Dette kalles justeringskoeffisient, som vi kommer tilbake til.

Shrestha og Bhatta (2018) viser feilkorrigeringsversjonen (ECM) av ARDL-modellen på følgende måte:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta z_{t-1} + \lambda_1 y_{t-1} + \lambda_2 x_{t-1} + \lambda_3 z_{t-1} + \mu_t \quad (15)$$

Hvor,  $\lambda$ , er koeffisienten til laggede avhengig variabel (feiljusteringsparameter) og  $\mu_t$  er et nytt uobserverbart feilledd. Den første delen av ligningen med  $\beta$ ,  $\delta$  og  $\gamma$  representerer kortsiktige dynamikk.

Den andre delen med  $\lambda$ 's representerer et langsiktig forhold. Følgende null- og alternativhypotese er gitt av,

$$H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0 \quad \text{Langsiktig forhold eksisterer ikke} \\ (16)$$

$$H_1: \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq 0 \quad \text{Langsiktig forhold eksisterer} \\ (17)$$

(Shrestha og Bhatta, 2018), (Bustaman og Jayanthakumaran, 2007)

### 6.4.3 Error Correction Term (ECT)

ECT,  $\hat{e}_{t-1}$ , er et feilledd som blir estimert i en regresjon, og er residuale når man har estimert langtidssammenhengen. ARDL setter inn langtidssammenhengen, og estimerer alt i ett.

Dersom  $\hat{e}_t$  er positiv, er  $y_t$  høyere enn hva langtidssammenhengen ( $\hat{\beta}x_{t-1} + \hat{\delta}z_{t-1}$ ) tilsier. Det betyr at *hvis* vårt estimat på  $\hat{e}_t$  er positivt, da er avhengig variabel større enn hva den langsiktige modellen predikerer. Dersom  $\hat{e}_t$  negativ, da er avhengig variabel mindre enn hva den langsiktige modellen predikerer. Da er man utenfor den langtidslukevekten.

Koeffisienten foran  $\hat{e}_{t-1}$ , altså,  $\lambda$ , fra (11), sier hvordan  $\Delta y_t$  blir dratt tilbake. Størrelsen på koeffisienten  $\lambda$  bestemmer altså hvor fort ECT konvergerer mot langsiktig balanse, altså hvor raskt den avhengige variabelen blir dratt tilbake mot langtidssammenheng. Dette er typisk et tall mellom -1 og 0. Dersom  $\lambda$  er signifikant tyder det på langsiktig stabil sammenheng.

Ved en ARDL-test i programvaren *stata* er  $\hat{\lambda}$ , også kalt «justeringshastighetskoeffisienten», gitt av den første koeffisienten *ec* og merket som *ADJ*. Den måler hvor sterkt den avhengige variabelen reagerer på et avvik fra et likevektsforhold i en periode, eller med andre ord hvor raskt en slik likevektsforvrengning blir korrigert. Det er denne koeffisienten Bounds-testen konsentrerer seg om.

## 6.5 ARDL Bounds testing prosedyre

Først må man spesifisere optimalt antall «lags» i variablene som skal inkluderes i en ARDL-modell. Inkludering av for mange lags vil øke usikkerheten i prognosene, men på en annen side vil for få antall lags utelate viktig informasjon og resultatene blir mindre nøyaktig. Ved inkludering av optimalt antall lags medvirker det til at feileddene er normalfordelt, homoskedastisk og ikke seriekorrelerte (Pesaran, Shin & Smith, 2001).

For å finne optimalt antall lags er det to informasjonskriterier som kan benyttes:

- Akaike information criterion (AIC)
- Bayes information criterion (BIC)

ARDL i programvaren *Stata* tester alle kombinasjoner av lags, med utgangspunkt i informasjonskriteriene, og bestemmer selv optimalt antall lags ved å bruke enten AIC eller BIC. Kombinasjonen av lags bestemmes av laveste verdi fra enten AIC eller BIC (Stock & Watson, 2015, s. 593-596).

Som nevnt tidligere velger vi å benytte Augmented Dickey Fuller (ADF) for å teste enhetsrot. Der vi forkaster  $H_0$  dersom serien er ikke-stasjonær. Dersom tidsserien er stasjonær (integret av orden 0), inneholder den ikke enhetsrot og følger ikke noen enhetsrot prosess. Dersom tidsseriedataen er  $I(0)$  eller  $I(1)$  kan den brukes i en ARDL-regresjon. Dersom alle variablene er stasjonære, kan man gå rett på OLS-modell (Ordinary Least Squares). I vårt tilfelle er ikke alle variablene stasjonære, og går derfor ikke nærme inn på denne.

Videre vil vi finne ut om variablene er kointegrerte på nivåform og benytter F-test mot variablene i ligningen. Her benyttes en «Bounds»-test der vi tester om felleseffekten av variablene er forskjellig fra null. Følgende null- og alternativhypotese er gitt av (16) og (17). Dersom den kalkulerte F-verdien større enn den høyeste kritiske verdien, kan  $H_0$  forkastes, og dermed er det langsiktig likevekt mellom variablene på nivåform. Hvis den kalkulerte F-verdien er mindre enn den laveste kritiske verdien er det ingen statistisk signifikant kointegrasjon. I det tilfelle F-verdien er mellom den høyeste- og laveste kritiske verdien er ikke testen konkluderende (Pesaran, Shin & Smith, 2001).



Lavest kritisk verdi < F-verdi > Høyest kritisk verdi: Forkast  $H_0$

Lavest kritisk verdi > F-verdi < Høyest kritisk verdi: Ikke forkast  $H_0$

Lavest kritisk verdi < F-verdi < Høyest kritisk verdi: Ikke konkluderende

Basert på Bounds-testen er det to utfall der de uavhengige variablene er kointegrert eller ikke-kointegrert. Gitt at variablene er kointegrerte etter resultatene fra Bounds-testen, kan vi forkaste  $H_0$  fra uttrykk (16) og man kan anslå at det eksisterer en langsiktig sammenheng uten spuriøse resultater (Pesaran, Shin & Smith, 2001).

I en ARDL-prosess må man sikre at resultatene er tolkbare, og i den forstand foreta ulike diagnostikktester. Diagnostikktester forteller oss om robustheten til de estimerte koeffisientene. Hvilke diagnostikktester som bør gjennomføres avhenger av modelleringsteknikken som brukes. Som nevnt tidligere i teksten er Bounds-testen avhengig av at feileddene homoskedastisk, normalfordelt og ikke-seriekorrelererte. Diagnostikktester som er relevante for å sjekke dette er; Durbin Watson test for seriekorrelasjon, Breusch-Pagan test for heteroskedastisitet og Jerque-Bera for å teste normalfordeling.

## 7 Empiriske resultater

### 7.1 Data

Formålet med oppgaven er som tidligere nevnt å avklare oljeprisens påvirkning på Oslo Børs, med hovedfokus på Equinor og Frontline. For at oljeprisens betydning ikke skal bli overvurdert i regresjonene, har vi valgt å inkludere flere uavhengige variabler i testene. For å teste oljeprisens effekt på Frontline har vi hentet data på fraktrater fra Clarksons Shipping Intelligence, og vil teste sammenhenger mellom oljepris, fraktrater og Frontline sin aksjekurs. Tabell 5 viser en oversikt over variablene som blir brukt i analysen. De avhengige variablene er Equinor, Frontline, DNB, Oslo Børs og Fraktrater. De uavhengige variablene er Oljepris, Nasdaq, USDNOK, Renter og Fraktrater.

Variabel	Forkortet i analyse	Hentet fra	Periode
Brent Spot	Spot	eia.gov	Mai 1987 - Mar 2021
WTI Spot		eia.gov	Jan 1986 - Mar 2021
Oslo Børs Indeks	Oslobørs	Oslobors.no og Dn.investor.no	Feb 1914 - Apr 2020 og Apr 2020 - Mar 2020
Nasdaq	Nasdaq	Yahoo.finance.com	Jan 2000 - Mar 2021
Equinor	Equinor	Yahoo.finance.com	Mar 2000 - Mar 2021
Frontline	Frontline	Yahoo.finance.com	Mar 2000 - Mar 2021
DNB	DNB	Yahoo.finance.com	Feb 2000 - Mar 2021
EURO til NOK	EURNOK	Norges-bank.no	Mai 2001 - Mar 2021
US Dollar til NOK	USDNOK	Norges-bank.no	Mai 2001 - Mar 2021
Renter	Renter	Norges-bank.no	Jan 2003 - April 2021
Fraktrater	Fraktrater	Clarksons Shipping Intelligence	Mai 2000 - Mar 2021

Tabell 5: *Data som er brukt til analysene og grafene*

Fra Clarksons Shipping Intelligence fikk vi tilsendt 7 forskjellige fraktrater, til forskjellige type skip, destinasjoner og antall månedlige observasjoner. Vi valgte å forholde oss til kun en av VLCC-fraktratene med gjennomsnittlig kapasitet på 270.000 metriske tonn, med destinasjon fra Midtøsten til Singapore og 254 månedlige observasjoner. For å teste oljeprisens effekt på Oslo børs, har vi tatt for oss hovedindeksen og valgt å også teste ut DNB ettersom de er nr to høyest verdsatt av selskapene fra tabell 4. For Oslo Børs sin hovedindeks har vi slått sammen data fra to forskjellige kilder, ettersom vi manglet observasjoner på 2020 i datamaterialet fra Oslo børs sin nettside. I alle variablene vi har valgt å teste er det månedlige observasjoner på rundt 20 år, med renter som unntak ettersom datamaterialet kun strakk seg tilbake til 2003. På Norges bank sin nettside var det 11 forskjellige type renter å velge mellom til analysen. Eksempelvis styringsrente, obligasjonsrente på 3, 5, 10 år og statskasseveksler på 3, 6, 9 og 12 måneder. Valget falt på 3-måneders statskasseveksler, på

Engelsk Treasury bills også omtalt som T-bills. Denne renten blir brukt i vår analyse ettersom den brukes i de fleste forskningsartikler på området. Ettersom verden blir mer globalisert med tiden, har vi inkludert den Amerikanske indeksen Nasdaq i regresjonene, for å fange opp aktivitet i den Amerikanske økonomien. For å inkludere valutaendringer har vi hentet data for både den Norske kronen mot både Euro og den Norske kronen mot den Amerikanske dollaren. Hvorvidt bare en eller begge valutakursene skal inkluderes, blir en vurdering basert på korrelasjonsmatrisen i delkapittel 7.4. For å analysere sammenhengene mellom variablene har vi valgt å benytte økonometrisk regresjonsanalyse av tidsseriedata i analyseprogrammet Stata.

En potensiell svakhet ved analysen som det kan være verdt å stille spørsmål om, er hvorvidt det vil ha en betydning at aksjekursene og Oslo Børs er i Norske kroner, mens oljeprisen er i Amerikansk Dollar. For å få aksjekurs og oljepris i samme valuta, måtte aksjekursene transformeres over til Amerikansk dollar med datamaterialet hentet ut fra Norges Bank. Dette ble testet ut, og vi kunne observere på grafene at svingningene til de dollar-transformerte aksjekursene ble større, sammenlignet med Norske kroner. Ettersom datamaterialet hentet fra Norges-bank går tilbake til Mai 2001, mistet vi mer enn 1 år med observasjoner. Vi kunne også se at resultatene ble nokså likt, sett bort fra at koeffisientene ble marginalt forskjellig. Årsaken til dette, kan være at når oljeprisen reduseres så svekkes også den Norske kronen mot dollaren, som vil gjøre at koeffisientene vil være misledende. Ettersom tidligere litteratur ikke nevner dette som en problemstilling, transformerer vi ikke noen av variablene til dollar.

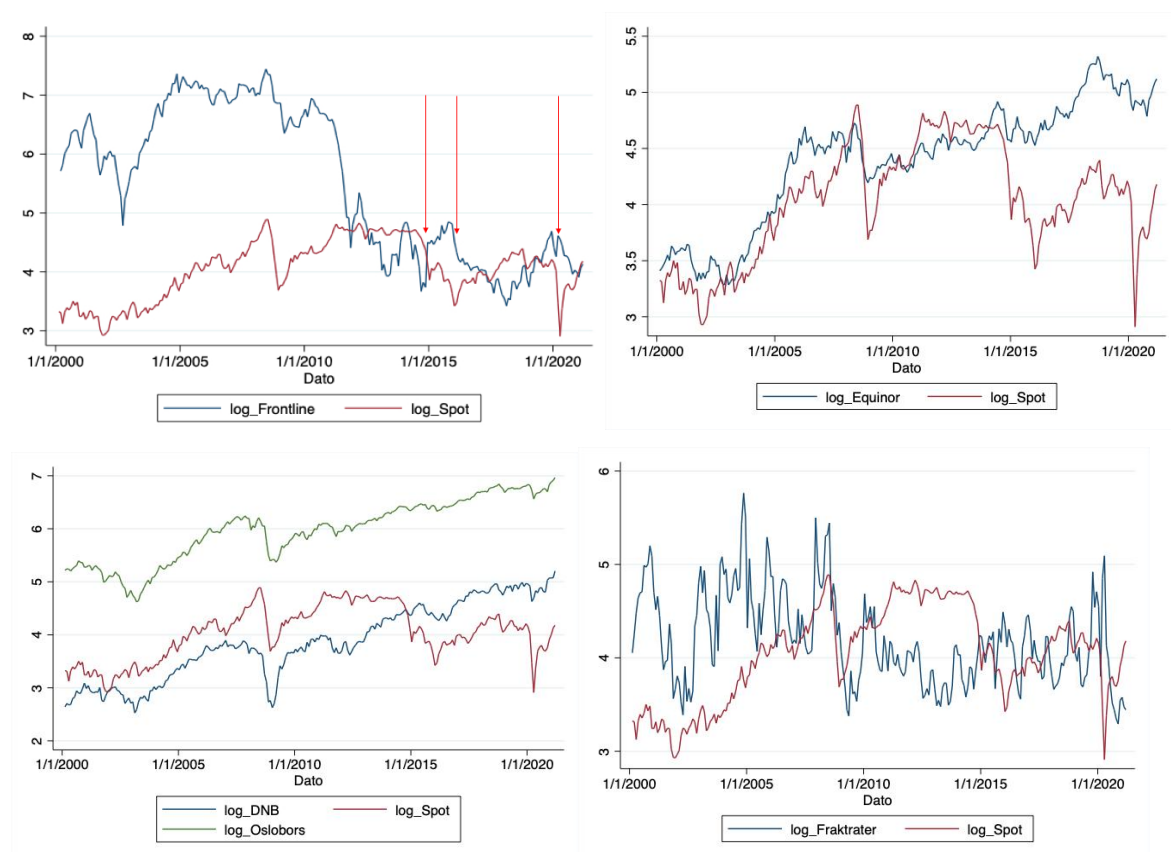
## 7.2 Deskriptiv statistikk

I tabell 6 presenteres deskriptiv statistikk til hver enkelt variabel i analysen som viser gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksverdier for et visuelt blick over variablene. Skjevhet (Skewness) og Kurtosis er tatt med for å beskrive normalfordelingsegenskapene til hver enkelt variabel i log-form før selve analysen.

	Observasjoner	Gj. Snitt	Std.	Min	Maks	Skewness	Kurtosis
<b>Spot</b>	407	46.49	32.19	9.82	132.72	0.1691	1.6777
<b>Equinor</b>	254	91.64	41.75	26.69	204.65	-0.6495	2.4276
<b>Frontline</b>	253	486.64	468.21	30.69	1703.77	-0.0452	1.4083
<b>Oslobors</b>	407	320.71	260.31	33.84	1058.90	-0.1549	1.8462
<b>EURNOK</b>	239	8.53	0.89	7.30	11.34	0.7491	2.7475
<b>USDNOK</b>	239	7.10	1.27	5.05	10.44	0.1850	1.7882
<b>DNB</b>	254	60.21	41.13	12.51	182.00	-0.0291	1.8840
<b>Fraktrater</b>	255	75.59	44.02	26.90	318.39	0.5977	2.8857
<b>Nasdaq</b>	256	3950.20	2654.23	1172.06	13850.00	0.5592	2.3608
<b>Renter</b>	219	1.91	1.45	-0.04	5.98	-1.5687	6.8183

Tabell 6: *Deskriptiv statistikk*

En visuell fremstilling av de avhengige variablene sammen med oljeprisen, kan gi oss indikasjoner på eventuelle sammenhenger før videre analyse. Ettersom det hovedsakelig er oljeprisens påvirkning på de avhengige variablene som er av interesse, sammenligner vi ikke de andre uavhengige variablene, Nasdaq, valuta eller renter grafisk.



Figur 23: *Visuell fremstilling av avhengige variable og oljepris i log-form*

Vi kan observere at rundt finanskrisen i 2009, falt Frontline og oljepris samtidig, og at Frontline fikk et drastisk fall i 2012-perioden. Observerer man Frontline fra 2015 perioden, kan det se ut som det er tider hvor oljepris og Frontline går motsatt retning hvor trendene snur, som markert med rød pil. Noe som mest sannsynlig har en sammenheng med OPECs produksjonsbeslutninger hvor en produksjonsøkning gir lavere oljepris og løfter aksjekursen til Frontline, og motsatt scenario ved reduksjon i produksjonen.

Observerer man figurene hvor oljepris sammenlignes mot Equinor, DNB og Oslo Børs vil vi forvente en sammenheng i de videre resultatene. Hvor Equinor som har oljepris i sine operasjonelle aktiviteter vil naturlig være mer sensitiv for oljeprisendringer enn Oslo børs og DNB, som viser tendenser til en syklisk utvikling over tid. Det kan også se ut som Equinor er mindre sensitiv for oljeprisendringer etter oljekrisen enn tidligere. Dette kan mulig ha en sammenheng med at Equinor som på tiden het Statoil, gradvis startet med flere bærekraftige prosjekter som ikke påvirkes av endring i oljepris. Observerer man figuren med fraktratene, kan man se at fraktratene viser svært høy volatilitet, og at vi vil kun forvente kortsiktige sammenhenger med denne variabelen i videre analyse.

### 7.3 Valg av variabler og hypotese

Vi antar at det eksisterer en langtidssammenheng som spesifisert i ligningene under, og skal deretter teste om koeffisientene i disse ligningene er signifikante. For å finne ut av dette benytter vi ARDL-metodikken som er nevnt i kapittel 6.5.

$$\text{Equinor} = \beta_0 + \beta_1 \text{Oljepris} + \beta_2 \text{USDNOK} + \beta_3 \text{Nasdaq} + \beta_4 \text{Renter} + u$$

$$\text{Frontline} = \beta_0 + \beta_1 \text{Oljepris} + \beta_2 \text{USDNOK} + \beta_3 \text{Nasdaq} + \beta_4 \text{Renter} + \beta_5 \text{Fraktrater} + u$$

$$\text{Fraktrater} = \beta_0 + \beta_1 \text{Oljepris} + \beta_2 \text{USDNOK} + \beta_3 \text{Nasdaq} + \beta_4 \text{Renter} + u$$

$$\text{DNB} = \beta_0 + \beta_1 \text{Oljepris} + \beta_2 \text{USDNOK} + \beta_3 \text{Nasdaq} + \beta_4 \text{Renter} + u$$

$$\text{Oslo Børs} = \beta_0 + \beta_1 \text{Oljepris} + \beta_2 \text{USDNOK} + \beta_3 \text{Nasdaq} + \beta_4 \text{Renter} + u$$

Hvor,  $\beta$ 'ene er de ukjente langtidskoeffisientene som skal estimeres,  $u$  er et stokastisk feilledd. Vi antar standardegenskapene, dvs. forventning er lik null, ingen heteroskedastisitet og ingen seriekorrelasjon, som nevnt fra kapittel 6.1. Her har vi lagt opp hver ligning med like koeffisienter, men det bør i utgangspunktet være ulike koeffisienter i hver ligning.

Fra kapittel 6.4.2 blir følgende null- og alternativhypotese gitt,

$H_0: \beta_1 = 0, \beta_2 = 0, \beta_3 = 0, \beta_4 = 0, \beta_5 = 0$	Langsiktig forhold eksisterer ikke
$H_1: \beta_1 \neq 0, \beta_2 \neq 0, \beta_3 \neq 0, \beta_4 \neq 0, \beta_5 \neq 0,$	Langsiktig forhold eksisterer

Inkluderingen av disse variablene kan hjelpe oss med å forstå de forskjellige kanalene oljeprisene kan påvirke aksjemarkedet gjennom. Årsaken til at vi bruker fraktrater som en ekstra uavhengig variabel mot Frontline, samtidig som avhengig variabel i en egen regresjon er for å teste hvorvidt oljeprisen påvirker fraktratene i større grad enn Frontline. Vi forventer at VLCC-fraktratene vil ha en statistisk signifikant påvirkning på aksjekursen til Frontline, ettersom fraktrater skal ha en direkte påvirkning på kontantstrømmen til shippingbransjen og at Frontline opererer med VLCC-ship. Hashmi, Chang & Bhutto (2021) nevner at det er summen av fremtidige kontantstrømmer som direkte påvirker aksjekursene.

På bakgrunn av at DNB er det andre største selskapet på Oslo Børs, velger vi å teste de uavhengige variablene mot DNB for et sammenligningsgrunnlag. En annen grunn er for å teste hvordan finanssektoren som ikke har noe med olje å gjøre i sine operasjonelle aktiviteter, vil bli påvirket av endringer i oljepris. Man vil ha en fundamental grunn til å tro at vi kan forkaste  $H_0: \beta_1 \text{Oljepris} \neq 0$  for DNB, i form av at de gir lån til bedrifter innen blant annet oljeservice. Med en lav oljepris over lengre tid, vil flere selskap innen oljeservice bli ulønnsomme og det kan fremkomme en konkursfare for flere av selskapene som DNB har gitt lån til, som kan føre til mislighold av gjeld og tap for banken. Denne effekten vil vi se på i videre analyse og senere diskusjon.

## 7.4 Ingen perfekt multikollinearitet

Med en korrelasjonsmatrise kan man få bekreftet at det ikke er noen perfekt multikollinearitet mellom de uavhengige variablene. Alle variablene i matrisen er i log-form.

	Spot	Equinor	Frontline	Oslo Børs	EURNOK	USDNOK	DNB	Fraktrater	Nasdaq	Renter
Spot	1									
Equinor	0.4118	1								
Frontline	-0.0662	-0.6163	1							
Oslo Børs	0.3233	<b>0.9591</b>	-0.6881	1						
EURNOK	-0.4569	0.5283	-0.5177	0.5888	1					
USDNOK	-0.6258	0.3738	-0.5819	0.4609	<b>0.8860</b>	1				
DNB	0.1944	<b>0.8990</b>	-0.7689	<b>0.9595</b>	0.6464	0.5747	1			
Fraktrater	-0.2902	-0.3850	0.5607	-0.3771	-0.1509	-0.0954	-0.3985	1		
Nasdaq	0.0097	<b>0.8200</b>	-0.8174	<b>0.8987</b>	0.7710	0.7168	<b>0.9547</b>	-0.3763	1	
Renter	0.2409	-0.5310	0.6910	-0.6055	-0.7471	-0.7083	-0.7016	0.4052	-0.8047	1

Tabell 7: Korrelasjonsmatrise av variablene for hele perioden

For at de uavhengige variablene ikke skal ha perfekt multikollinearitet, kan de ikke ha en korrelasjon på 1 eller -1.

Resultatene i korrelasjonsmatrisen viser at det ikke finnes perfekt multikollinearitet mellom noen av de uavhengige variablene. Matrisen viser derimot at USD/NOK og EUR/NOK har en veldig høy korrelasjon på 0,8860, som tyder på at det kan være fornuftig å bare inkludere en av variablene. Siden Nasdaq har høy korrelasjon med både USD/NOK og EUR/NOK, velger vi å bruke USD/NOK ettersom korrelasjonen med Nasdaq er svakere. I tillegg anser vi det som en fordel å bruke USD/NOK ettersom oljeprisen også er i Amerikansk dollar. Det er også verdt å merke seg fra matrisen at alle variablene som viser positiv korrelasjon med Equinor, viser negativ mot Frontline, og motsatt.

## 7.5 Antall lags og valg av informasjonskriterie

Videre i ARDL-metodikken skal vi som nevnt fra kapittel 6.5 spesifisere optimalt antall lags i variablene som skal inkluderes i ARDL-modellen. Dette er for at regresjonen og resultatene skal bli så nøyaktig som mulig. Fra kapittel 6.5 kan to informasjonskriterier benyttes, AIC og BIC. For å finne optimalt antall lags brukte vi brukte Stata-kommandoen “varsoc” til å estimere optimal antall lags basert på ulike informasjonskriterier. Tabell 8 viser en oversikt over anbefalt lags basert på AIC og BIC. Resultatene viser tydelig at AIC gir lavere verdier og et høyere antall lags enn BIC.

	AIC		BIC	
	Lags	Verdi	Lags	Verdi
Oljepris	5	- 1.824 *	3	- 1.776
Equinor	1	- 2.609 *	1	- 2.580
Frontline	3	- 0.734 *	1	- 0.701
DNB	2	- 2.103 *	1	- 2.070
Oslo Børs	2	- 2.762 *	2	- 2.731
EUR/NOK	8	- 5.288 *	3	- 5.220
USD/NOK	3	- 4.519 *	2	- 4.467
Fraktrater	1	- 0.347	1	- 0.377 *
Nasdaq	1	- 3.053 *	1	- 3.023
Renter	2	- 0.711 *	2	- 0.659

Tabell 8: *Optimalt antall lags basert på AIC og BIC.*

Vi velger AIC til vår studie ettersom Torres-Reyna (2013) legger frem at AIC er det mest nøyaktige informasjon kriteriet når det er månedlig data i tillegg til Lee & Baek (2018) brukte dette i sin forskningsartikkel.

## 7.6 Stasjonære tidsserier

Som forklart i kapittel 6, må vi utføre en enhetsrot test for å vite hvilken orden variablene er integrert i. Tabellen nedenfor er en oversikt av gjennomførte ADF tester som er illustrert matematisk i formel (9), kapittel 6.2. Når en ADF-test skal gjennomføres i Stata, kan man ikke bruke informasjonskriteriene AIC eller BIC, men skrive inn antall lags manuelt. I ADF-testene som er brukt i tabell 9, har vi brukt anbefalt antall lags som er hentet fra kommandoen varsoc til AIC-kriteriet i tabell 8.



	<b>T-test - Trend</b>	<b>T-test - Drift</b>	<b>T-test differens-log-form</b>
<b>log_Spot</b>	- 2.378	- 1.500 *	- 9.306 ***
<b>log_Equinor</b>	- 2.156	- 1.334 *	- 10.337 ***
<b>log_Frontline</b>	- 2.120	- 0.946	- 8.067 ***
<b>log_DNB</b>	- 3.359 *	- 0.874	- 8.322 ***
<b>log_Oslobors</b>	- 3.525 **	- 0.834	- 10.399 ***
<b>log_EURNOK</b>	- 2.534	- 1.308 *	- 4.756 ***
<b>log_USDNOK</b>	- 2.455	- 1.616 *	- 7.300 ***
<b>log_Fraktrater</b>	- 5.112 ***	- 4.428 ***	- 13.102 ***
<b>log_Nasdaq</b>	- 3.752 **	- 0.485	- 12.285 ***
<b>log_Renter</b>	- 1.991	- 0.347	- 7.32 ***
<b>1 %</b>	- 3.99 ***	- 2.34 ***	- 3.99 ***
<b>5 %</b>	- 3.43 **	- 1.65 **	- 3.43 **
<b>10 %</b>	- 3.13 *	- 1.28 *	- 3.13 *

Tabell 9: ADF test både mht Trend, drift og differanse-log-form.

\* Indikerer statistisk signifikant effekt med 10% KV, \*\* med 5% KV og \*\*\* med 1% KV.

Hypoteser for ADF test med hensyn på både Trend og drift i log-form:

$H_0$ : Tidsserie materialet er Ikke stasjonært (I1)

$H_1$ : Tidsserie materialet er stasjonært (I0)

Hypoteser for ADF test av variablene i differens-log-form:

$H_0$ : Tidsserie materialet er integrert av orden 2 (I2)

$H_1$ : Tidsserie materialet er ikke integrert av orden 2

Tabell 9 ovenfor er en sammensetning av flere ADF-tester av variablene for å teste om variablene er integrert av orden 0, 1 eller 2. Resultatene viser at noen av variablene er I(0) og noen er I(1). Som gjør at en ARDL beste fremgangsmåten ettersom alternative fremgangsmåter som er nevnt i metodekapittelet ville gitt oss spuriøse resultater.

Pesaran, Shin & Smith (2001) tydeliggjorde at en ARDL-Bounds-tilnærming kan kun brukes dersom variablene er en kombinasjon av I(0) og I(1). For å kunne bruke ARDL-tilnærmingen er det derfor kritisk at datamaterialet ikke er I(2). For å teste dette, transformerte vi det logaritmiske datamaterialet til log-endringsform og utførte ADF-tester med dette datamaterialet. Med en forkasting av nullhypotesen, kan vi konkludere at datamaterialet ikke er I(2). Som illustrert med \*\*\* på alle variablene på høyresiden i tabell 9, kan vi forkaste alle nullhypotesene med 1%. Dette er fordi alle t-verdiene er lavere enn kritisk verdi på - 3,99 og vi kan konkludere at ingen av variablene er I(2).

## 7.7 Bounds-test for kointegrasjon

Som gjennomgått i delkapittel 6.4, bruker vi Pesaran, Shin & Smith (2001) sin ARDL-Bounds test for å teste hvorvidt modellene viser kointegrasjon eller ikke, samtidig som vi får den kortsiktige dynamikken.

	Equinor	Frontline	Fraktrater	DNB	Oslo børs
<b>Panel A: Langtids koeffisienter</b>					
<b>ADJ</b>	- 0.07 ** (0.03)	- 0.03 * (0.02)	- 0.37 *** (0.05)	- 0.12 *** (0.03)	- 0.05 *** (0.02)
<b>Oljepris</b>	0.57 (0.61)	- 0.58 (2.62)	- 0.04 (0.43)	0.16 (0.31)	0.13 (0.47)
<b>Renter</b>	- 0.22 (0.18)	1.27 (0.93)	0.24 * (0.12)	- 0.22 ** - 0.11	- 0.15 (0.17)
<b>Nasdaq</b>	0.54 (0.42)	3.09 (3.10)	1.27 *** (0.35)	0.66 ** (0.26)	0.76 ** (0.36)
<b>USDNOK</b>	0.94 (1.78)	3.41 (7.87)	0.39 (1.26)	0.07 (0.93)	0.18 (1.37)
<b>Fraktrater</b>		0.62 (0.91)			
<b>Panel B: Korttids koeffisienter</b>					
△ Aksjekurs t-1	- 0.23 *** (0.07)	- 0.05 (0.07)			- 0.21 *** (0.07)
△ Aksjekurs t-2		0.13 * (0.07)			
△ Aksjekurs t-3		- 0.12 (0.07)			
△ Oljepris t	0.23 *** (0.05)	0.19 (0.13)	- 0.53 ** (0.23)	0.11 ** (0.05)	0.11 *** (0.03)
△ Oljepris t-1	0.02 (0.05)		0.52 ** (0.22)		0.08 ** (0.03)
△ Oljepris t-2	- 0.12 ** (0.05)				0.01 (0.03)
△ Oljepris t-3	- 0.08 * (0.04)				- 0.06 ** (0.03)
△ Renter t	- 0.04 (0.03)	0.04 * (0.02)	- 0.17 (0.13)	- 0.01 (0.03)	- 0.02 (0.02)
△ Renter t-1	0.06 * (0.03)			0.094 *** (0.03)	0.03 * (0.02)
△ Renter t-2	0.07 *** (0.03)			- 0.01 (0.03)	0.05 *** (0.02)
△ Renter t-3				0.09 *** (0.03)	0.04 *** (0.02)
△ Nasdaq t	0.46 *** (0.09)	1.02 *** (0.23)	0.08 (0.40)	0.90 *** (0.10)	0.03 (0.05)
△ Nasdaq t-1			-0.73 * (0.42)		0.69 *** (0.06)
△ Nasdaq t-2			0.28 (0.41)		0.28 *** (0.07)
△ Nasdaq t-3			- 0.93 ** (0.39)		
△ USDNOK t	- 0.07 (0.20)	1.42 *** (0.5)	0.14 (0.47)	- 0.47 ** (0.21)	- 0.23 * (0.12)
△ USDNOK t-1	0.34 * (0.21)				
△ USDNOK t-2	- 0.43 ** (0.21)				
△ Fraktrater t		0.16 *** (0.04)			

Tabell 10: *Error Correction Modell*

Tabell 10 er en sammensatt tabell fra fem forskjellige ECM-resultater. Panel A viser de langsiktige koeffisientene fra ECM med standardavvik i parentes. Feiljusteringsparameteren (ADJ), til Fraktratene forteller oss at når 37% av gapet man er borte fra langtidssammenhengen, blir korrigert i neste måned. Det betyr at variablene konvergerer på lang sikt med et signifikansnivå på 1%, som vist med \*\*\*. I tabellen kan vi se at feiljusteringsparameteren til DNB er statistisk signifikant på 1%, bare at 12% av justeringen skjer hver måned. Begge feiljusteringsparameterne er statistisk signifikant på 1%. Det forteller oss at det er langsiktig likevekt mellom variablene og når det kommer et sjokk som påvirker kursen, vil de bli dratt tilbake til den langsiktige sammenhengen. Resultatene viser at renter har en langsiktig, statistisk signifikant effekt på Fraktratene med 10% kritisk verdi og DNB med 5% over lang sikt. Tolkningen på rentens effekt på fraktratene blir at med 1% økning i rente, så øker fraktratene med 0,24% på lang sikt. En grunn til dette kan være at når det er høykonjunktur i verdensøkonomien, så økes fraktratene til shippingsselskapene og rentenivåene økes. Resultatene viser at DNB som har en negativ kointegrasjon med rentenivået. Dette kan tolkes med at når renten øker med 1%, så reduseres aksjekursen til DNB med 0,22%. Videre kan vi se at Nasdaq har en svært stor påvirkning på fraktratene, som har en statistisk signifikant kointegrasjon på 1% kritiske verdier. Resultatene viser at når Nasdaq øker med 1%, så øker fraktratene med 1,27%. Dette gir mening ettersom Nasdaq gir indikasjon på konjunkturbildet i verdensøkonomien, hvor fraktratene stiger når det er høykonjunktur og det er mer etterspørsel for frakt av varer. Nasdaq viser også en positiv kointegrasjon med DNB på 5% kritisk verdi, hvor 1% økning på Nasdaq gir 0,66% økning på aksjekursen til DNB. Som en test for at det faktisk eksisterer kointegrasjon, bruker vi kommandoen “estat ectest” for en bounds-test på ECM-resultatene i tabell 10.

	Verdi	10 %		5 %		1 %		P-verdi	
		Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy
<b>Equinor</b>									
F	<b>2.791</b>	3.016 *	4.093	<b>3.486 **</b>	4.646	4.498 ***	5.818	0.137	0.393
t	<b>-2.484</b>	-3.088	-3.978	-3.385	-4.309	-3.964	-4.934	0.305	0.633
<b>Frontline</b>									
F	<b>2.409</b>	2.753 *	3.835	<b>3.162 **</b>	4.323	4.039 ***	5.348	0.172	0.502
t	<b>-1.853</b>	-3.100	-4.191	-3.397	-4.525	-3.975	-5.156	0.64	0.884
<b>Fraktrater</b>									
F	<b>10.300 ***</b>	3.039	4.094 *	3.510	<b>4.644 **</b>	4.525	5.810 ***	0.000	0.000
t	<b>-6.931</b>	-3.105	-4.001	-3.400	-4.329	-3.976	-4.950	0.000	0.000
<b>DNB</b>									
F	<b>4.764 **</b>	3.039	4.094 *	3.510	<b>4.644 **</b>	4.525	5.810	0.007	0.043
t	<b>-3.806</b>	-3.105	-4.001	-3.400	-4.329	-3.976	-4.950	0.017	0.143
<b>Oslo Børs</b>									
F	<b>3.128</b>	3.012	4.093	<b>3.481 **</b>	4.646	4.493 ***	5.819	0.085	0.288
t	<b>-2.588</b>	-3.084	-3.973	-3.382	-4.305	-3.961	-4.931	0.257	0.588

Tabell 11: Resultater på Bounds-test. \* Indikerer forkasting av H0 med 10% kv, \*\* indikerer 5% og \*\*\* indikerer 1%.

Samtlige avhengige variabler til venstre i tabell 11 representerer ECM som ble vist i tabell 10, hvor variablene er testet mot oljepris, Nasdaq, USDNOK, renter og fraktratene er inkludert i Frontline modellen. Vi bruker F-verdiene mot 5% kritisk verdier som beslutningsgrunnlag i testen for å konkludere hvorvidt det eksisterer kointegrasjon eller ikke i modellen. Som tidligere nevnt, vil en F-verdi som er under den nedre kritiske verdien, omtalt som lav, bety at det ikke eksisterer langsiktig kointegrasjon i modellen. En F-verdi som er over den øvrige verdien, omtalt som høy, bety at det eksisterer en langsiktig kointegrasjon i modellen. Er F-verdien i mellom høy og lav kritisk verdi er testen ikke-konkluderende og tvilsom. Testen i tabellen viser at med 5% sikkerhet eksisterer det kointegrasjon i modellene til Fraktratene og DNB, og ingen kointegrasjon i modellene til Equinor, Frontline og Oslo Børs. Dette til tross for at tabell 10 forteller at med 5% sikkerhet, er det langsiktig kointegrasjon mellom Oslo børs og Nasdaq.

Resultatene som er av størst interesse i Panel B fra tabell 10, er koeffisienten til førstedifferansen oljepris mot de avhengige variablene. Samtlige koeffisienter viser statistisk signifikant effekt på den avhengige variabelen, utenom Frontline som ikke hadde noen statistisk signifikant effekt av endring i oljepris. Vi kan derimot observere en indirekte sammenheng mellom oljeprisen, fraktratene og Frontline. Hvor 1% økning i vekstraten til fraktrater, øker vekstraten i aksjekursen til Frontline med 0,16%, og 1 % økning i oljepris sender fraktratene i motsatt retning på -0,53%, før den laggede verdien drar fraktratene tilbake 0,52%. Dette kan forklare den ekstreme volatiliteten i shippingbransjen hvor fraktratene viser svært store svingninger, som man kan observere i figur 23. Denne indirekte sammenheng stemmer også overens med tilbud og etterspørselsteorien og hendelsene fra Corona i 2020. Hvor økning i oljeproduksjon reduserer oljeprisen og sender fraktratene i motsatt retning på kort sikt.

Med 1% økning i oljepris, øker aksjekursen til Equinor med 0,23% og både DNB og Oslo Børs indeks øker med 0,11%. Man kan også observere de kortsiktige koeffisientene til rentene viser ingen statistisk signifikant betydning på noen av variablene, utenom med laggede verdier. Nasdaq viser ikke overraskende sterk statistisk signifikant påvirkning på kort sikt mot Equinor, Frontline og DNB. Hvor 1% økning i Nasdaq indeksen øker Equinor aksjen med 0,46%, Frontline med 1,02% og DNB med 0,90%. Oslo Børs indeksen er kun statistisk signifikant med laggede verdier, som kan tolkes med at Oslo børs indeks blir overraskende nok ikke betydelig påvirket av endringer i Nasdaq samme dag, men påvirkningen blir

“forsinket” ifølge resultatene. Vi kan også observere at valutaendringer har en signifikant effekt på aksjekursen til Frontline og DNB. Med 1% økning i Dollarkursen, øker aksjekursen til Frontline med 1,42% før de blir dratt tilbake av den laggede verdien med -1,31%. Dette gir nok en indikasjon på høy volatilitet til både shippingbransjen og valuta. Den Amerikanske Dollarkursen påvirker aksjekursen til DNB i motsatt retning, hvor 1% økning i kursen gir en 0,47% reduksjon i aksjekursen til DNB.

## 7.8 Diagnostikk

For å kunne teste hvorvidt ARDL modellene holder forutsetningene som er beskrevet i 6.1, gjør vi ulike diagnostikk tester for å teste for seriekorrelasjon, heteroskedastisitet og normalfordeling. I korrelasjonsmatrisen har vi allerede testet for ingen multikolaritet og tar for gitt at forutsetning 1 og 3 holder. Panel C viser ulike diagnostikk tester fra alle ECM modellene som er representert i tabell 10.

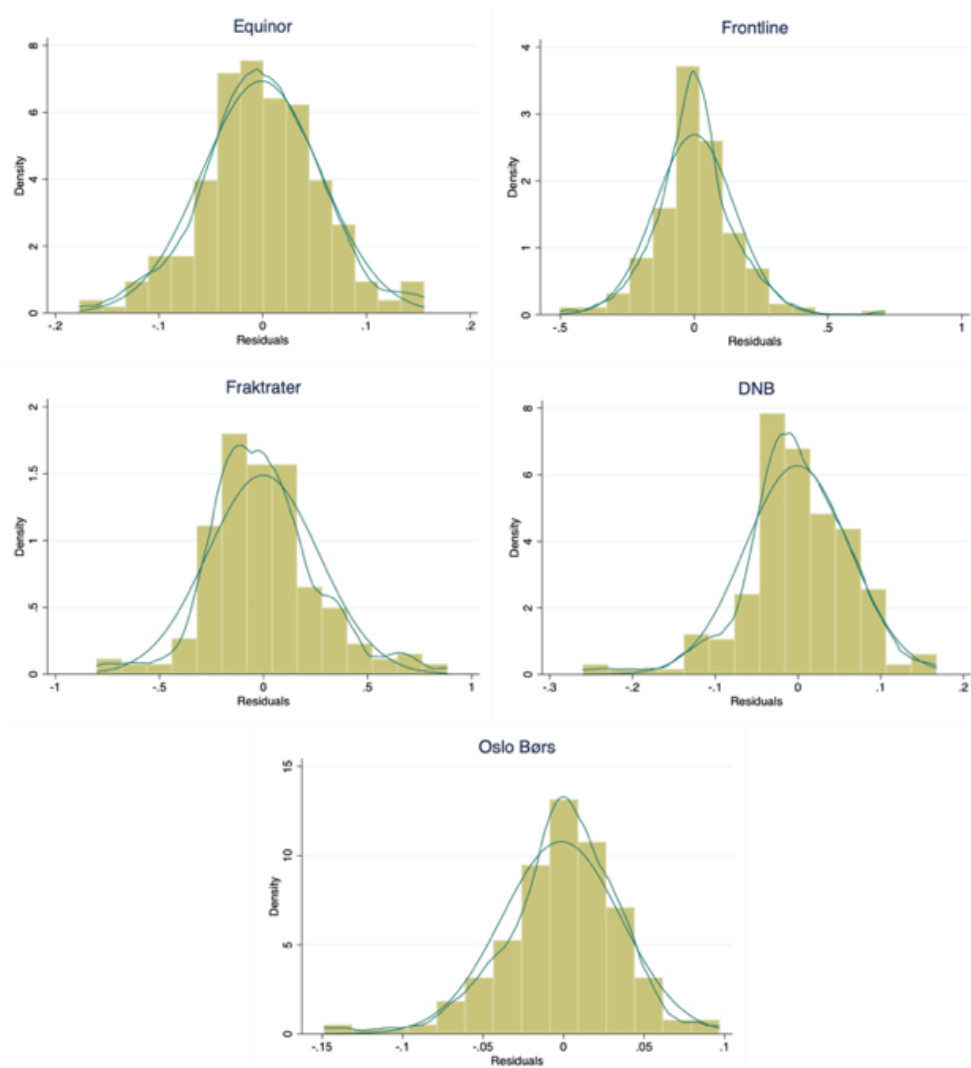
	Equinor	Frontline	Fraktrater	DNB	Oslo børs
<b>Panel C: Diagnostikk</b>					
R <sup>2</sup>	36.62%	26.81%	29.02%	49.76%	68.29%
Justert R <sup>2</sup>	30.61%	20.46%	24.28%	46.41%	65.11%
Root MSE	5.44%	14.59%	26.39%	6.09%	3.42%
<b>Seriekorrelasjon</b>					
Dwatson	1.99	2.02	1.95	2.12	2.08
Bgodfrey p-verdi	0.5090	0.1193	0.4606	0.3805	0.1379
<b>Tolkning</b>	<b>Ingen Seriekkorr</b>	<b>Ingen Seriekkorr</b>	<b>Ingen Seriekkorr</b>	<b>Ingen Seriekkorr</b>	<b>Ingen Seriekkorr</b>
<b>Heteroskedastisitet</b>					
<b>Breusch Pagan</b>					
Chi2	(1) = 0.00	(1) = 0.10	(1) = 0.02	(1) = 8.24	(1) = 17.49
P-verdi	0.9480	0.7478	0.8794	0.0041 ***	0.000 ***
<b>White test</b>					
Chi2	(44) = 59.91	(44) = 66.30	(35) = 52.02	(35) = 78.39	(54) = 115.64
P-verdi	0.0553 *	0.0165 **	0.0320 **	0.0000 ***	0.0000 ***
<b>ARCH LM</b>					
Chi2	(1) = 3.279	(1) = 1.514	(1) = 5.883	(1) = 0.198	(1) = 5.291
P-verdi	0.0702 *	0.2185	0.0153 **	0.6564	0.0214 **
<b>Tolkning</b>	<b>Homoskedastisk</b>	<b>Homoskedastisk</b>	<b>Homoskedastisk</b>	<b>Heteroskedastisk</b>	<b>Heteroskedastisk</b>
<b>Normalfordeling</b>					
<b>Jarque-Bera</b>					
Skewness	0.7955	0.0310 **	0.0213 **	0.0007 ***	0.0000***
Kurtosis	0.1783	0.0000 ***	0.0046 ***	0.0005 ***	0.0002 ***
adj Chi2	(2) = 1.9	(2) = 18.65	(2) = 11.59	(2) = 19.36	(2) = 24.70
P-verdi	0.3873	0.0001 ***	0.0030 ***	0.0001 ***	0.0000 ***
<b>White test</b>					
Skewness. Chi2	(8) = 9.59	(8) = 5.54	(7) = 9.20	(7) = 25.88	(9) = 27.89
Skewness. P-verdi	0.2951	0.6983	0.2384	0.0005 ***	0.0010 ***
Kurtosis. Chi2	(1) = 2.02	(1) = 2.00	(1) = 8.25	(1) = 2.27	(1) = 2.74
Kurtosis. P-verdi	0.1548	0.1570	0.0041 ***	0.1323	0.0981 *
<b>Tolkning</b>	<b>Normalfordelt</b>	<b>Ikke-normalfordelt</b>	<b>Ikke-normalfordelt</b>	<b>Ikke-normalfordelt</b>	<b>Ikke-normalfordelt</b>

Tabell 12: Diagnostikk. Tallene i parentes ved Chi2 viser antall frihetsgrader til Kjikvadrat-testen.

$R^2$  forteller oss at av variablene som påvirker kortsiktige svingninger i ARDL-modellen, så er 36,62% for kortsiktige svingninger i denne modellen til Equinor, 26,81% for Frontline, 29,02% for Fraktratene og 49,76%% for DNB.

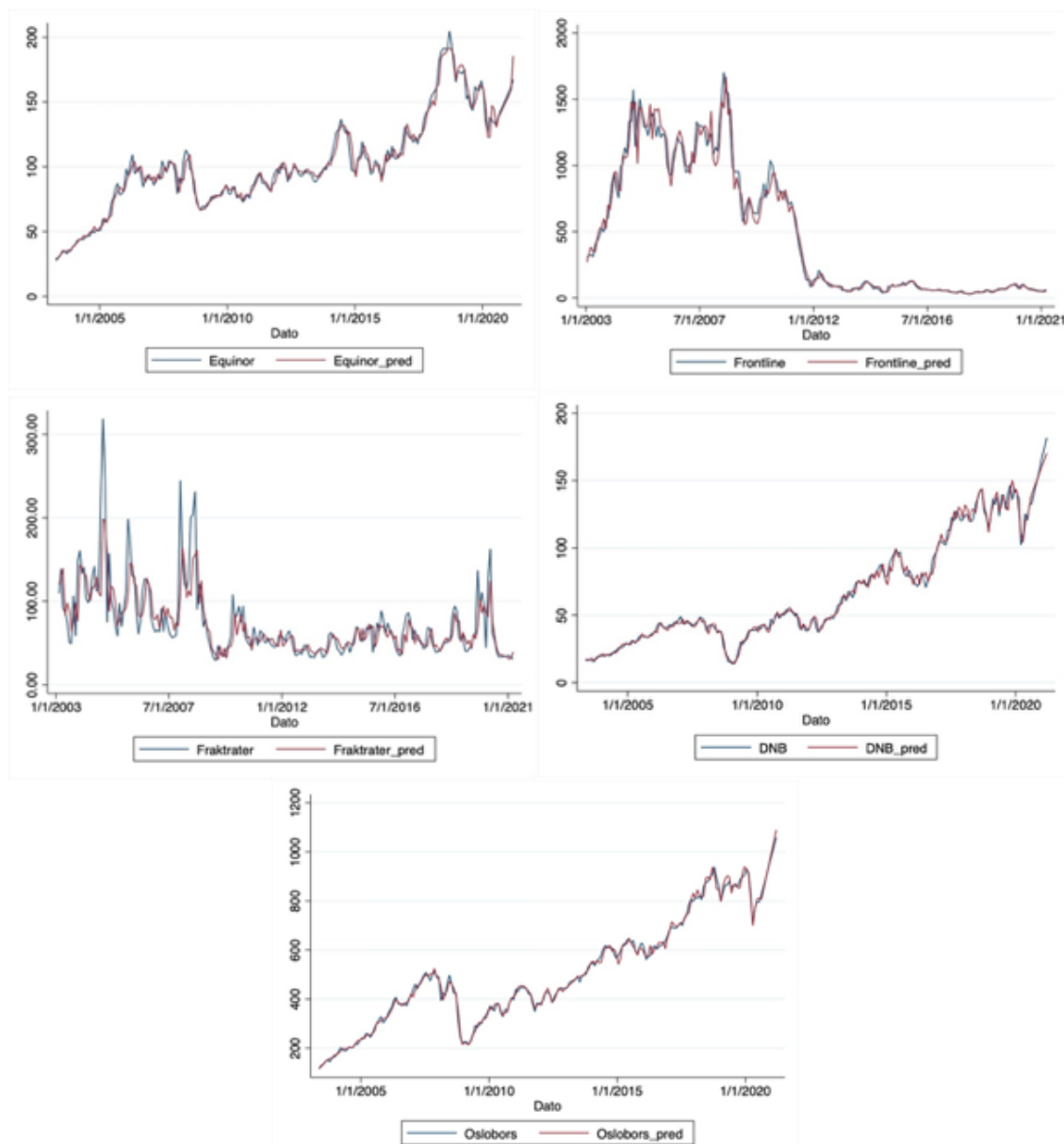
Dwatson testen viser at ingen av ARDL-kjøringene er seriekorrelerte ettersom de er på et nivå mellom 1.5 - 2.5. Dette støttes også av en ekstra Breusch-Godfrey test som også tester for seriekorrelasjon med p-verdier som konkluderer at vi beholder  $H_0$ , om at det ikke eksisterer seriekorrelasjon i modellen.

I tillegg til Breusch-Pagan test for heteroskedastisitet gjorde vi to ekstra tester for om modellen er heteroskedastisk ettersom de ulike testene har ulike forutsetninger og antall frihetsgrader. De ulike testene for heteroskedastisitet viser ulike resultater, men vi konkluderer basert på resultatene fra Breusch-Pagan om det eksisterer heteroskedastisitet i modellen. Breusch-Pagan viser at modellene til Equinor, Frontline og Fraktrater er alle homoskedastiske, mens DNB og Oslo Børs er heteroskedastisk. Dette er en svakhet med analysen, hvor vi testet oss frem til at årsaken kan være statistiske uteliggere i datamaterialet i perioden fra finanskrisen i 2009. Ved å fjerne 5 månedlige observasjoner til DNB fra perioden november 2008 til mars 2009 hvor alle disse verdiene var under 20, og testet på nytt ble modellen homoskedastisk. Ved å bruke denne modellen ble koeffisientene betydelig annerledes hvor oljeprisen fikk en langsiktig kointegrasjon med koeffisient på 0,7, renter var ikke lenger statistisk signifikant, og problemet med normalfordeling var der fortsatt. Basert på diagnostikk-testene, er ECM-testen til Equinor den eneste modellen som vi med sikkerhet kan trekke sikre konklusjoner med ettersom alle forutsetningene i delkapittel 6.1 holder. Videre kan vi beskrive Frontline og fraktratene som BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) ettersom de holder alle de fem første forutsetningene, men ikke forutsetningen om normalfordeling iht diagnostikk-testene.



Figur 24: Histogram av normalfordelte residualer til modellene

I tabell 13 som viser diagnostikk kan vi se at i henhold til Jarque-Bera testen, så er kun Equinor modellen som vi beholder  $H_0$  om normalfordeling og i de andre modellene forkaster vi  $H_0$  som betyr at de ikke er normalfordelt. For å se nærmere på hvor stor svakhet dette er i analysen, ser vi på modellene i et histogram for en visuell vurdering. Som tidligere nevnt bør en ok normalfordeling ha en Skewness på mellom -2 og 2, samtidig som Kurtosis bør være under 10. Som vi kan observere i figur 24 med histogram som viser residualene, er det kun Equinor og fraktratene som holder dette. Vi kan også observere at grunnen til at Oslo børs ikke er normalfordelt er at kurtosis strekker seg over 10, Frontline sin Skewness strekker seg over både -2 og 2 på begge sider og DNB strekker seg over -2 på venstresiden i histogrammet. Videre vil også teste hvor godt modellene predikerer.



Figur 25: *Figuroversikt, Prediksjonsmodeller*

En prediksjonsmodell viser hvor godt ECM i tabell 10 predikerer mot faktisk verdi til den avhengige variabelen. Som vi kan se i figurlisten ovenfor, predikerer modellene bra til tross for heteroskedastisitet i DNB og Oslo børs, i tillegg til ikke-normalfordeling i alle modellene utenom Equinor.



## 8 Diskusjon av resultatene

### 8.1 Equinor

Vi fant ingen kointegrasjon mellom Equinor og noen av de uavhengige variablene i ARDL-Bounds modellen. I tabell 10 fant vi derimot at på kort sikt så vil 1% økning i oljepris løfte aksjekursen til Equinor med 0,23%. Dette samsvarer svært godt med Lee & Baek (2018) sitt resultat som viste at 1% økning i oljepris gav 0,243% økning på kort sikt for aksjer innen oljeservice, som underbygger at oljeprisens påvirkning på aksjekurs er et kortsiktig fenomen. I motsetning til Lee & Baek, fant vi ingen langsiktig sammenheng mellom Equinor og renter. Desto mer verdensøkonomien stabiliserer seg igjen etter et oljeprissjokk, vil etterspørselen løfte oljeprisen og dra med seg aksjekursen til Equinor. Et risikomoment vil være markedskreftene på tilbudssiden, hvor OPEC vil øke produksjonen igjen og senke oljeprisen, som vil være negativt for Equinor sin aksjekurs. Vi kan også tyde fra modellen at det er tydelig at 1% økning i Nasdaq-indeksen, løfter Equinor sin aksjekurs med 0,46%. Dette er en naturlig sammenheng, ettersom Nasdaq er en indikator på utvikling i verdensøkonomien.

### 8.2 Frontline og Fraktrater

Vi fant ingen statistisk signifikant sammenheng mellom oljepris og aksjekursen til Frontline ved bruk av ARDL-tilnærming som tester hele perioden. Dette er grunnlag for å stille spørsmål for om ARDL-tilnærmingen for hele perioden er den beste metoden for å teste sammenhengene mellom oljepris og aksjekurs i tankmarkedet, eller om det ikke eksisterer en direkte årsak-virkningssammenheng mellom oljepris og aksjekurs i tankmarkedet. Dette er fordi shippingmarkedet generelt er påvirket av flere variabler som vi ikke har inkludert i analysen. Dette vises i forklaringskraften til modellen i panel C, hvor kun 26,81% av variablene som påvirker aksjekursen til Frontline, er inkludert i modellen. Gavriilidis et al (2018) pekte på at et positivt sjokk i den globale realøkonomiske aktiviteten øker etterspørselen etter tankskip ettersom det vil være mer etterspørsel etter transport av energikilder. Dette argumenterer videre for at et løft i oljepris på bakgrunn av en etterspørselsøkning også vil øke etterspørselen etter tankskip, og dermed være positivt for aksjekursen til Frontline. Dette indikerer at det å bruke oljeprisen for å teste sammenhengene mot aksjekursen til Frontline kan være misvisende, når man ikke tester for endring i produksjonsdata fra OPEC eller data på etterspørsel fra EIA (Energy Information Administration)

Basert på figur 18 og 22, hvor oljepris og aksjekursen sammenliknes i perioden 2015-2020, kan det se ut som det eksisterer negative sammenhenger. På den andre siden kan 2020 også gi en illusjon om at oljepris og Frontline har negativ sammenheng mot hverandre uten at det eksisterer noen form for kausalitet. Men at det er hendelsen i seg selv i 2020 med oljepriskrig hvor det ser ut som det er en direkte negativ sammenheng på bakgrunn av hendelsene. Videre kan vi observere at Frontline blir sterkt påvirket av Nasdaq og valutasvingninger. Fraktratene viste langsiktig kointegrasjon med Nasdaq hvor 1% økning til Nasdaq gir 1,27% økning på fraktrater med en feiljusteringsparameter på 37%. At fraktratene har en langsiktig kointegrasjon med Nasdaq, som representerer aktivitet på verdensbildet er en naturlig sammenheng, da prisene på å frakte varer økes når det er mer aktivitet og flere varer som skal fraktes i verden og det brukes mer olje.

### 8.3 Oslo Børs og DNB

Den eneste modellen som har aksjekurs som avhengig variabel, og viste kointegrasjon i Bounds-testen, er DNB. Det er veldig naturlig at rentenivået har en langsiktig kointegrasjon med DNB, ettersom renter på boliglån og gjeld til bedrifter er blant de største inntektskildene til den finansielle sektoren. Videre er det også naturlig at DNB blir sterkt påvirket av Nasdaq på lang sikt ettersom makroøkonomiske variabler i verdensøkonomien kan påvirke bedriftene og husstandene som DNB har gitt lån til. Både risiko for mislighold av gjeld, eller at bedrifter kan ta opp mer gjeld som gir mer renteinntekter, vil kunne påvirke aksjekursen. Når verdensøkonomien viser positiv vekst, er dette også en indikasjon på at bedrifter generelt viser sunn drift og at det ikke er masseoppsigelser som påvirker den enkelte husstand sine boliglån.

Ettersom en av driverne bak oljeprisen også er økonomisk vekst i verdensøkonomien, som påvirker etterspørselen etter olje, er det naturlig at oljeprisen påvirker DNB av samme årsaker som Nasdaq. Flere bedrifter innen oljeindustrien som har lån i DNB er sterkt avhengig av at oljeprisen er stabil, og over en minstegrense, før prosjektene blir ulønnsomme. Med en oljepris som ligger under minstegrensen for lønnsomhet til oljeindustrien, vil masseoppsigelser føre til at enkelte husstander ikke kan betale lånet sitt, som videre vil påføre den finansielle sektoren tapte renteinntekter. 1% økning i oljepris, som vil løfte aksjekursen til DNB med 0,11% , er derfor en naturlig indikator på oljepris sensitivitet sammenliknet med Equinor sin koeffisient på 0,23%. Ettersom 27,1% av Oslo børs indeksen er selskap som er innen energisektoren basert på markedsverdi, 17% innen finans og 8,9% er industri, bør

hovedindeksen bli statistisk signifikant påvirket av oljeprisen på bakgrunn av oljeprisens betydning på disse sektorene. Dette fikk vi også se i resultatene hvor hovedindeksen på Oslo børs får 0,11% økning med 1% løft i oljepris.

I resultatene kan man også se at når USDNOK øker med 1%, så vil aksjekursen til DNB reduseres med -0,47%. Denne sammenhengen kan tolkes med at en økning i prisen på Amerikansk dollar, kan bety at den Norske kronen blir "svakere" sammenlignet med den Amerikanske dollaren. Når den Norske kronen svekkes, er årsaken oftest makroøkonomiske variabler som også påvirker aksjemarkedet. Overraskende nok har ikke denne variabelen noen statistisk signifikant påvirkning på hovedindeksen til Oslo børs. En mulig årsak kan være at effekten blir "vannet ut" av antall selskap på børsen som ikke blir påvirket av valutasingninger.

#### 8.4 Svakheter i analysen

En svakhet med analysen er hvor sensitiv modellen er for endringer, med å enten inkludere/ekskludere noen av de uavhengige variablene, eller fjerne observasjoner fra tidsperioder etter et sjokk i økonomien. Problemet med heteroskedastisitet og normalfordeling kunne vært løst med å enten fjerne statistiske uteliggere fra eksempelvis finanskrisen, eller inkludere/ekskludere noen av variablene, som eksempelvis å inkludere BNP. Problemet med heteroskedastisitet og manglende normalfordeling er at det svekker troverdigheten til noen av koeffisientene i modellen, og vi har heller ikke testet variablene i ulike markedstilstander eller tidsperioder.

Ser man på grafen til aksjekursen til Frontline etter 2015 i figur 22, ser det ut som det er en sammenheng mellom at oljepris og aksjekurs går i motsatt retning. Vår ARDL tilnærming, som testet hele tidsdata-materialet, fikk ikke testet disse sammenhengene i ulike markedstilstander eller i kortere perioder. En ARDL-test på 5 år med observasjoner ville trolig gitt spuriøse resultater, og derfor testet vi ikke dette. En alternativ forskningstilnærming som kan fange opp disse sammenhengene blir forslag til videre forskning.

Antall observasjoner er også en mulig svakhet med analysen, hvor det kanskje burde vært utført ukentlige observasjoner. For at en ARDL tilnærming skal gi mer robuste resultater burde det også vært noen år ekstra med månedlige observasjoner.

Vi har valgt å ikke manipulere datasettene for å fjerne problemet med heteroskedastisitet og normalfordeling, ettersom sammenligningsgrunnlaget mellom de avhengige variablene fort vil forsvinne. Vi har testet datamaterialet slik vi har hentet det uten å fjerne statistiske uteliggere. Heteroskedastisitet og ikke-normalfordelte modeller svekker validiteten til analysen, hvor testene burde inneholdt flere observasjoner. Modellen er derfor ikke fullstendig, ettersom ikke alle kriteriene for tidsserieanalyse er oppfylt, noe som igjen svekker nøyaktigheten til koeffisientene. Til tross for denne svakheten virker resultatene fortsatt troverdige i henhold til teori og tidligere forskning hvor Equinor koeffisienten var svært lik Lee & Baek (2018) sine resultater på oljeprisens påvirkning på oljeselskaper.

## 8.5 Forslag til videre forskning

I lys av gjeldende resultater og gitt at oljeprisen tidligere har blitt formulert som en svært relevant variabel for å forutsi aksjekurs innen flere sektorer og andre makroøkonomiske variabler, er det behov for videre forskning på dette emnet. For eksempel kan ytterligere forskning fokusere på oljeprisens påvirkning på både oljeservice og tankmarkedet i ulike markedstilstander og ulike type oljeprissjokk med flere tilnærminger. Et forslag er å bruke Cho et al. (2016) sin foreslåtte QARDL-test, for å teste variablene i bull og bear perioder i markedet. Analysen kan videre utvides til å teste flere oljeserviceselskap som har et annet ledd i verdikjeden for å se hvorvidt disse selskapene reagerer ulikt i forhold til Equinor. Det kan tenkes at selskap i et annet ledd i verdikjeden innen oljeservice bransjen, eksempelvis riggmarkedet vil ha en betydelig større oljeprissensitivitet på kort sikt, og kanskje også ha en langsiktig kointegrasjon. For selskap som har mer stranded assets når oljeprisen er på lavere nivåer eller har mer gjeld, kan oljeprissensitiviteten være annerledes enn for statseide Equinor. Videre kan det forskes nærmere på oljeprisens påvirkning på flere selskap og variabler for shippingmarkedet. Hvorvidt selskap som eksempelvis Golden Ocean Group innenfor tørrbulkmarkedet kan spare på drivstoffkostnader med lavere oljepris og hvor stor betydning oljeprisen kan ha på ulike type fraktrater til både tankmarkedet og tørrbulk mellom flere destinasjoner. En annen variabel som kan inkluderes i videre forskning er produksjonstall fra OPEC og USA for å teste hvor stor påvirkning dette har på tank aksjer.

## 9 Konklusjon

Formålet med oppgaven har vært å finne hva som driver oljeprisen og hvordan oljeprisen kan ha en effekt på Oslo børs og utvalgte selskap. I den første delen av oppgaven fant vi at hoveddriverne bak oljeprisen er global tilbud og etterspørsel, som har flere underliggende variabler eller hendelser som påvirker denne balansen. Ettersom vi ikke fant noen statistisk signifikant effekt mellom oljepris og aksjekursen til Frontline, konkluderer vi med at det ikke er selve oljeprisen som påvirker aksjekursen, men noen av driverne bak den. På tilbudssiden til balansen som påvirker oljeprisen, vil en økning i produksjon fra OPEC være negativt for oljeprisen og positivt for tankmarkedet. Det vil derfor være hendelser som oljepriskrigen i 2020, hvor det kan se ut som at oljepris påvirker aksjekursen til Frontline negativt, hvor den egentlige årsaken ligger i produksjonsaktivitet fra olje-eksportlandene. Vi fant derimot indirekte, kortsiktige sammenhenger mellom oljepris og fraktratene, som videre påvirker aksjekursen til Frontline. Tankmarkedet vil ikke gå i motsatt retning enn oljepris, med mindre den bakenforliggende årsaken til oljeprissvingningen er OPEC sine produksjonsbeslutninger eller andre aktiviteter som påvirker tilbudssiden. En annen situasjon hvor Frontline sin aksjekurs blir påvirket av oljeprisen, er tidligere nevnt “contango” situasjonen hvor skip brukes for å lagre olje til billig oljepris, for å selge dyrere i fremtiden. I motsetning til Frontline, blir Equinor og DNB sine aksjekurser og indeksen til Oslo Børs mer direkte påvirket av endringene i oljepris. Ser man på historisk aksjekurs til både Equinor og DNB rundt tidene hvor verdensøkonomien har blitt rammet av en krise, får de begge et kortvarig sjokk men tar seg opp igjen over tid. Våre resultater støtter Lee & Baek (2018) sine konklusjoner om at oljeprisens påvirkning på aksjekurs til oljebransjen er et kortsiktig fenomen.

## Referanseliste

AksjeNorge. (u.å). Aksjesparing. Investere i Aksjer. *Hva påvirker aksjekursen?* Hentet fra: <https://aksjenorge.no/aksjesparing/hvordan-investere-i-aksjer/hva-pavirker-aksjekursene/>

Apergis, N., & Miller, S. M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices?. *Energy economics*, 31(4), 569-575.  
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.03.001>

Ask, A. O. (2019, 6. Februar). Equinor skiftet navn for å bli grønnere - men pengene kommer fra oljen. *Aftenposten, Økonomi*. Hentet fra: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/WLpdrQ/equinor-skiftet-navn-for-aa-bli-groennere-men-pengene-kommer-fra-oljen>

Austvik, O. G. (2016). Hva bestemmer oljeprisen?. *Nupi Skole*. Hentet fra: <https://www.nupi.no/Skole/HHD-Artikler/2016/Hva-bestemmer-oljeprisen>

Bernhardsen, T. & Røisland, Ø. (2000). Hvilke faktorer påvirker kronekursen?. *Norges Bank, Penger og kreditt* 3(00). Hentet fra: [https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2000-03/bernh.pdf](https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2000-03/bernh.pdf)

Bustaman, A., & Jayanthakumaran, K. (2007). The impact of exchange rate volatility on Indonesia's exports to the USA: An application of ARDL bounds testing procedure. Hentet fra: [\[PDF\] uow.edu.au](#)

Cho, J. W., Choi, J. H., Kim, T., & Kim, W. (2016). Flight-to-quality and correlation between currency and stock returns. *Journal of Banking & Finance*, 62, 191-212.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.09.003>

Christiansen, H. (2020, 18. Mars). Oljeprisfall påvirket børsen onsdag. *Aftenposten, Økonomi, Oljepris*. Hentet fra: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/b52v2q/oljeprisfall-paavirket-boersen-onsdag>

Clarksons Shipping Intelligence (u.å). Services/Broking/Deep Sea Tankers. Hentet fra: <https://www.clarksons.com/services/broking/deep-sea-tankers/>

CME Group. (2017). Education. Worldwide oil - WTI/brent spread. Hentet fra: <https://www.cmegroup.com/education/whitepapers/worldwide-oil-wti-brent-spread.html>

CME Group. (2021). Company. NYMEX. Hentet fra: <https://www.cmegroup.com/company/nymex.html>

Cunado, J., & de Gracia, F. P. (2014). Oil price shocks and stock market returns: Evidence for some European countries. *Energy Economics*, 42, 365-377.  
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.10.017>

DN Investor. (2021, 22. April). Hovedindeksen på Oslo Børs. Hentet fra:  
<https://investor.dn.no/#!/Indeks/X3/OSEBX/Hovedindeksenp%C3%A5OsloB%C3%B8rs>

DN Investor. (2021). Aksjer. Hentet fra 08.04.21 kl 13:20  
<https://investor.dn.no/?fbclid=IwAR2X09IyaZNXsYpiAaCXPrdRNITRMQOFjult98AUhPu1xtT2FI8Y2c6OpTg#!/Kurser/Aksjer/>

Dowd, Brian. (2016, 22 februar). What is the difference between WTI and Brent crude oil? [Blogginnlegg]. Hentet fra:  
<https://www.focus-economics.com/blog/difference-between-wti-and-brent>

EIA. (2020). "International - U.S. Energy Information Administration (EIA)" Hentet fra:  
<https://www.eia.gov/international/analysis/country/CHN>

Equinor. (2021). About us. Our history in brief. Hentet fra:  
<https://www.equinor.com/no/about-us/our-history/our-history-in-brief.html>

Euronext. (2021). Markedsaktivitet. Hovedindeksen. Hentet fra 07.04.21 kl. 15:40  
<https://www.oslobors.no/markedsaktivitet/?fbclid=IwAR2py1JJrJZtLN3Aj6X231ZGXtY1qoaH75muVU#/>

Euronext. (u.å). Minileksikon. Hentet fra:  
<https://www.oslobors.no/layout/set/print/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Minileksikon>

Fan, Y., & Xu, J. H. (2011). What has driven oil prices since 2000? A structural change perspective. *Energy Economics*, 33(6), 1082-1094.  
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.05.017>

Fearnleys. (2021). Fearnleys weekly report. Hentet fra:  
<https://fearnpulse.com/#1>

Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries. *International review of financial analysis*, 20(3), 152-164.  
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2011.02.014>

Finansleksikon. (2021). Formler. Tobins Q-Ratio. Hentet fra:  
[https://www.finansleksikon.no/Formelsamling/Q/Q\\_Ratio.html](https://www.finansleksikon.no/Formelsamling/Q/Q_Ratio.html)

FN Sambandet. (2019). Land. Kuwait. Hentet fra:

<https://www.fn.no/Land/kuwait>

FN Sambandet. (2021a). Land. De forente arabiske emirater. Hentet fra:

<https://www.fn.no/Land/de-forente-arabiske-emirater>

FN Sambandet. (2021b). Land. Iran. Hentet fra:

<https://www.fn.no/Land/iran>

Frontline. (2018). History. Hentet fra:

<https://www.frontline.bm/history/>

Fæhn, T., C. Hagem og K.E. Rosendahl (2013a). Norsk olje- og gassproduksjon - effekter på globale CO2-utslipp og energisituasjonen i lavinntektsland. Rapportnr 31/2013, Statistisk sentralbyrå. Hentet fra:

[https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/133792](https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/_attachment/133792)

Fæhn, T., C. Hagem, L. Lindholt, S. Mæland, og K.E. Rosendahl (2013b). Climate policies in a fossil fuel producing country – Demand versus supply side policies. Discussion Papers no 747, Statistisk sentralbyrå. Hentet fra:

[https://www.ssb.no/en/forskning/discussion-papers/\\_attachment/123895](https://www.ssb.no/en/forskning/discussion-papers/_attachment/123895)

Gavriilidis, K., Kambouroudis, D. S., Tsakou, K., & Tsouknidis, D. A. (2018). Volatility forecasting across tanker freight rates: the role of oil price shocks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 118, 376-391.

<https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.08.012>

Gel, Y. R., & Gastwirth, J. L. (2008). A robust modification of the Jarque–Bera test of normality. *Economics Letters*, 99(1), 30-32.

<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2007.05.022>

Ghaderi, H. (2020, 21. april). Oljeprisen i USA sniker seg opp etter historisk priskollaps. *E24*. Hentet fra:

<https://e24.no/olje-og-energi/i/MRryOB/oljeprisen-i-usa-sniker-seg-opp-etter-historisk-priskollaps>

Giil, N. (2019, 1. september). - Oljeknekken. *Finansavisen*. Hentet fra:

<https://finansavisen.no/lordag/reportasje/2019/09/01/6949767/oljeprisfallet-i-2014-slo-hardt-inn-pa-verdensokonomien>

Global Portalen. (2020). *Olje og fattigdomsreduksjon*. Hentet fra:

<https://www.globalskole.no/videregaende/samfunnsfag/fattig-og-rik--er-olje-et-problem-eller-en-losning-/fattig-og-rik--er-olje-et-problem-eller-en-losning>



Gujarati, D.N. (2003) Basic Econometrics. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.  
Hashmi, S. M., Chang, B. H., & Bhutto, N. A. (2021). Asymmetric effect of oil prices on stock market prices: New evidence from oil-exporting and oil-importing countries. *Resources Policy*, 70, 101946.

<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101946>

Hecht, A. (2020a). The balance. Understanding the Crude Oil Market. Pricing Differentials between Brent crude and WTI. Hentet fra:

<https://www.thebalance.com/crude-oil-brent-versus-wti-808872>

Hecht, A. (2020b). The balance. Understanding the Crude Oil Market. Pricing Differentials between Brent crude and WTI. Hentet fra:

<https://www.thebalance.com/crude-oil-brent-versus-wti-808872#citation-6>

Holden, S. (2016). *Makroøkonomi* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm.

Hovland, K. M. (2018, 25. Oktober). Equinor fyller opp lommeboken: Dette gjør han med pengene. *E24, Børs og finans*. Hentet fra:

<https://e24.no/boers-og-finans/i/qnowoL/equinor-fyller-opp-lommeboken-dette-gjoer-han-med-pengene>

Høgseth, M. H., Nilsen, A. A., Lorentzen, M., Hopland, S., Nærø, A. F., Brunborg, I., ... Kvale, A. N. (2020, 9. mars). Verste ras siden 2008 på Oslo Børs. *E24*. Hentet fra:

<https://e24.no/boers-og-finans/i/P9APdb/verste-ras-siden-2008-paa-oslo-boers>

IG Trading. (u.å). Hva er West Texas Intermediate?. Hentet fra:

<https://www.ig.com/no/trading-ordliste/wti-definisjon>

Insightsonindia.com. (2021). Hentet fra:

[https://www.insightsonindia.com/2020/03/10/insights-daily-current-affairs-pib-summary-10-march-2020/break\\_through/](https://www.insightsonindia.com/2020/03/10/insights-daily-current-affairs-pib-summary-10-march-2020/break_through/)

International Energy Agency. (IEA). (2020a). Oil Market Report - March 2020. Hentet fra:

<https://www.iea.org/reports/oil-market-report-march-2020>

International Energy Agency. (IEA). (2020b). About. Hentet fra:

<https://www.iea.org/about>

International Energy Agency. (IEA). (2020c). Oil Market Report - April 2020. Hentet fra:

<https://www.iea.org/reports/oil-market-report-april-2020>

International Energy Agency. (IEA). (2021). *Oil information: Overview - Analysis*. Hentet fra: <https://www.iea.org/reports/oil-information-overview>

Johansen, E. (2020, 7. Mai). DNB. *Hvor følsom er egentlig Oslo Børs overfor svingninger i oljeprisen?*. Hentet fra:  
<https://dnbam.com/no/finance-blog/hvor-folsom-er-egentlig-oslo-bors-overfor-svingninger-i-oljeprisen>

Johansson, T.A. (1994). En økonometrisk analyse av lagertilpasningen i norske industrisektorer. Rapport 94/16, Statistisk sentralbyrå. Hentet fra:  
[https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp\\_199416.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp_199416.pdf)

Joo, K., Suh, J. K. & Lee, D. (2020). Impact of the global financial crisis on the crude oil market. *Energy Strategy Reviews*, 30, 100516.  
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100516>

Khattak, S. R., Batool, S., & Haider, M. (2017). Relationship of leadership styles and employee creativity: A mediating role of creative self-efficacy and moderating role of organizational climate. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 11(2), 698-719.  
<http://hdl.handle.net/10419/188312>

Killian, A. (2020). IG Trading. Verdens største oljeprodusenter. Hentet fra:  
<https://www.ig.com/no/tradingstrategier/verdens-stoerste-oljeprodusenter-201016>

Kinserdal, Finn. "Oljereserver - Stranded Assets?" NHH, 30. Mars. 2020. Hentet fra:  
<https://www.nhh.no/nhh-bulletin/artikkelarkiv/2020/mars/oljereserver--stranded-assets/>

Kleiven, N. E. (2019, 22. september). De fire gylne regler som kan gi ny supersykel. *Finansavisen*. Hentet fra:  
<https://finansavisen.no/nyheter/shipping/2019/09/22/6962731/de-fire-gylne-regler-i-tankmarkedet-som-kan-gi-ny-supersykel>

Kvale, A. N. (2020a, 12. mars). Nytt kraftig hopp i tankratene: - Helt vilt. *E24*. Hentet fra:  
<https://e24.no/boers-og-finans/i/6j7ye0/nytt-kraftig-hopp-i-tankratene-helt-vilt>

Kvale, A. N. (2020b, 12. april). Opec+ enige om historisk oljekutt. *E24*. Hentet fra:  
<https://e24.no/olje-og-energi/i/70Ooq8/opec-enige-om-historisk-oljekutt>

Kvale, A. N. (2020c, 21. april). Tankhopp på Oslo Børs etter oljepriskollapsen. *E24*. Hentet fra:  
<https://e24.no/boers-og-finans/i/dO1VRA/tankhopp-paa-oslo-boers-etter-oljepriskollapsen>

Lee, D., & Baek, J. (2018). Stock prices of renewable energy firms: Are there asymmetric responses to oil price changes?. *Economies*, 6(4),  
<https://doi.org/10.3390/economies6040059>

- Li, X., Shang, W., & Wang, S. (2019). Text-based crude oil price forecasting: A deep learning approach. *International Journal of Forecasting*, 35(4), 1548-1560.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.07.006>
- Maitra, D., Chandra, S., & Dash, S. R. (2020). Liner shipping industry and oil price volatility: Dynamic connectedness and portfolio diversification. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 138, 101962.  
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101962>
- Makower, J. (2019). *The growing concern over stranded assets*. Hentet fra:  
<https://www.greenbiz.com/article/growing-concern-over-stranded-assets>
- Mearns, E. (2014, 24. november). The 2014 oil price crash explained [Blogginnlegg]. Hentet fra:  
<https://euanmearns.com/the-2014-oil-price-crash-explained/>
- Mokni, K. (2020). Time-varying effect of oil price shocks on the stock market returns: Evidence from oil-importing and oil-exporting countries. *Energy Reports*, 6, 605-619.  
<https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.03.002>
- Norges-Bank. (2021, 22. April). Rentestatistikk. Hentet fra:  
<https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/>
- Norges-Rederiforbund. (u.å). Ord og uttrykk. Hentet fra:  
<https://rederi.no/kontakt/presse/ord-og-uttrykk/>
- Norsk Petroleum. (2020). Norsk Petroleumshistorie. Hentet fra:  
<https://www.norskpetroleum.no/rammeverk/rammevilkarpetroleumshistorie/>
- Norsk Petroleum. (2021). *Statens inntekter*. Hentet fra:  
<https://www.norskpetroleum.no/okonomi/statens-inntekter/>
- Nærø, A. F., Høgseth, M. H. & Ghaderi, H. (2020, 9. mars). Asiatiske børser stupte etter kraftig fall i oljeprisen. *E24*. Hentet fra:  
<https://e24.no/boers-og-finans/i/mR4L1L/asiatiske-boerser-stupte-etter-kraftig-fall-i-oljeprisen>
- Oil, G. C. (2021). Short-term energy outlook (STEO). Hentet fra:  
[https://www.eia.gov/outlooks/steo/pdf/steo\\_text.pdf](https://www.eia.gov/outlooks/steo/pdf/steo_text.pdf)
- Organization of the Petroleum Exporting Countries. (OPEC). (2021a). Statute. Hentet fra:  
[https://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/OPEC%20Statute.pdf](https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC%20Statute.pdf)

Organization of the Petroleum Exporting Countries. (OPEC). (2021b) About us. Member Countries. Hentet fra:

[https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm)

Oslo Børs. (u.å). Jubileum. Historien i tekst og bilder. Hentet fra:

<https://www.oslobors.no/jubileum/Historien-i-tekst-og-bilder>

Oslo Børs. (u.å). Kursutvikling siden 1914. Hentet fra:

<https://www.oslobors.no/Historien-i-tekst-og-bilder/Tall-og-grafer/Kursutvikling-siden-1914>

Pesaran, M.H., Shin, Y. and R.J. Smith (2001): Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.

<https://doi.org/10.1002/jae.616>

Regjeringen. (2019a). Olje- og energidepartementet. *Norsk oljehistorie på 5 minutter*. Hentet fra:

<https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/olje-og-gass/norsk-oljehistorie-pa-5-minutter/id440538/>

Regjeringen. (2019b). Utenriksdepartementet. *Lansering av filmen: "Hvorfor er rike land fattige?"*. Hentet fra:

<https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/stoltenberg-ii/ud/lyd-og-bilde/2011/lansering-av-filmen-hvorfor-er-rike-land/id648695/>

Stock, J.H. & Watson, M.W. (2015). *Introduction to Econometrics, Update 3th Edition, Global Edition*. Storbritannia, London: Pearson Education Limited.

Riis, C. & Moen E.R. (2016). *Moderne mikroøkonomi*. (3.utgave). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. *Energy economics*, 21(5), 449-469.

[https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(99\)00020-1](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(99)00020-1)

Salisu, A. A., & Isah, K. O. (2017). Revisiting the oil price and stock market nexus: A nonlinear Panel ARDL approach. *Economic Modelling*, 66, 258-271.

<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.07.010>

Salisu, A. A., & Isah, K. O. (2017). Revisiting the oil price and stock market nexus: A nonlinear Panel ARDL approach. *Economic Modelling*, 66, 258-271.

<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.07.010>

Scheitrum, D. P., Carter, C. A. & Revoredo-Giha, C. (2018). WTI and Brent futures pricing structure. *Energy Economics*, 72, 462-469.

<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.04.039>

Sehgal, N., & Pandey, K. K. (2014). The Drivers of Oil Prices—A MI3 Algorithm Approach. *Energy Procedia*, 61, 509-512.

<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.11.1160>

Shi, W., Yang, Z., & Li, K. X. (2013). The impact of crude oil price on the tanker market. *Maritime Policy & Management*, 40(4), 309-322.

<https://doi.org/10.1080/03088839.2013.777981>

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In *Festschrift in honor of Peter Schmidt* (pp. 281-314). Springer, New York, NY.

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4899-8008-3\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4899-8008-3_9)

Shrestha, M. B., & Bhatta, G. R. (2018). Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis. *The Journal of Finance and Data Science*, 4(2), 71-89.

<https://doi.org/10.1016/j.jfds.2017.11.001>

Siddiqui, A. W., & Basu, R. (2020). An empirical analysis of relationships between cyclical components of oil price and tanker freight rates. *Energy*, 200, 117494.

<https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117494>

Sjölander, P. (2011). A stationary unbiased finite sample ARCH-LM test procedure. *Applied Economics*, 43(8), 1019-1033.

<https://doi.org/10.1080/00036840802600046>

Sjølie, Ø. (2020, 12. Februar). Olje er viktig for bærekraft. *Nettavisen*. Hentet fra:

<https://www.nettavisen.no/okonomi/olje-er-viktig-for-barekraft/s/12-95-3423924681>

Sommerfelt, H. (2020, 19. April). Dette må du vite om oljetrading. *Finansavisen*. Hentet fra:

<https://finansavisen.no/nyheter/bors/2020/04/19/7518888/henrik-sommerfelt-dette-ma-du-vite-om-oljetrading>

Statistisk Sentralbyrå. (1990). *Olje og gass virksomhet 3.kvartal 1990 statistikk og analyse*.

Hentet fra:

[https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos\\_b942.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos_b942.pdf)

Statistisk Sentralbyrå. (1991). *Olje og gass virksomhet 4.kvartal 1991 statistikk og analyse*.

Hentet fra:

[https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos\\_c019.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos_c019.pdf)

Stock, J. H. & Watson, M. W. (2015). *Introduction to Econometrics, Update 3th Edition, Global Edition*. Storbritannia, London: Pearson Education Limited.

Store norske leksikon (snl). (2020a). Norsk oljehistorie. Hentet fra:  
[https://snl.no/Norsk\\_oljehistorie](https://snl.no/Norsk_oljehistorie)

Store norske leksikon (snl). (2020b). SDØE. Hentet fra:  
<https://snl.no/SDØE>

Store norske leksikon (snl). (2020c). OPEC. Hentet fra:  
<https://snl.no/OPEC>

Store norske leksikon (snl). (2020d). Oslo Børs. Hentet fra: [https://snl.no/Oslo\\_Børs](https://snl.no/Oslo_Børs)  
Strøm, O. K. (2020, 9. mars). Russland: Kan tåle oljepris mellom 25 og 30 dollar. *E24*.  
Hentet fra:  
<https://e24.no/internasjonaoekonomi/i/1nbVBW/russland-kan-taale-oljepris-mellom-25-og-30-dollar>

Sönnichsen, N. (2021, 11. januar) Countries with the highest oil consumption worldwide by country 2019. Hentet fra:  
<https://www.statista.com/statistics/271622/countries-with-the-highest-oil-consumption-in-2012/>

Torres-Reyna, O. (2013). Time series. *Data and statistical services. Princeton University*.  
<http://www.princeton.edu/~otorres/TS101.pdf>. Accessed, 14.  
<https://dss.princeton.edu/training/TS101.pdf>

Trading Economics. (2021). Crude Oil Production. Hentet fra:  
<https://tradingeconomics.com/country-list/crude-oil-production>

U.S. Energy Information Administration, Crude Oil Prices: Brent - Europe [DCOILBRENTU], Hentet fra: FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis;  
<https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=qjoe>

Urosevic, Milan. (2020, 03 august). Oil production by country: The top players of 2020 [Blogginnlegg]. Hentet fra:  
<https://spendmenot.com/blog/oil-production-by-country/>

WHO. (2020). *Listings of WHO's response to COVID-19*. Hentet fra:  
<https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline>

Wooldridge, J.M. (2009). *Introductory econometrics: A modern approach* (4.utg.). South-Western Cengage Learning.

Yahoo Finance. (2021, 22. April). DNB. Hentet fra:  
<https://finance.yahoo.com/quote/DNB.OL?p=DNB.OL&.tsrc=fin-srch>

Yahoo Finance. (2021, 22. April). Equinor. Hentet fra:  
<https://finance.yahoo.com/quote/EQNR.OL/history?p=EQNR.OL>

Yahoo Finance. (2021, 22. April). Frontline. Hentet fra:  
<https://finance.yahoo.com/quote/FRO.OL?p=FRO.OL&.tsrc=fin-srch>

Yahoo Finance. (2021, 22. April). Nasdaq. Hentet fra:  
<https://finance.yahoo.com/quote/%5EIXIC/history?p=%5EIXIC>







ADF Trend

. dfuller log\_Spot, trend regress lags(5)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      401

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-2.378</b>	<b>-3.984</b>	<b>-3.424</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.3911**

D.log_Spot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Spot						
L1.	<b>-.0281152</b>	<b>.0118207</b>	<b>-2.38</b>	<b>0.018</b>	<b>-.0513549</b>	<b>-.0048754</b>
LD.	<b>.3198379</b>	<b>.0504295</b>	<b>6.34</b>	<b>0.000</b>	<b>.2206925</b>	<b>.4189833</b>
L2D.	<b>-.1246019</b>	<b>.0525444</b>	<b>-2.37</b>	<b>0.018</b>	<b>-.2279052</b>	<b>-.0212987</b>
L3D.	<b>.0222137</b>	<b>.0528998</b>	<b>0.42</b>	<b>0.675</b>	<b>-.0817883</b>	<b>.1262156</b>
L4D.	<b>-.1129667</b>	<b>.052426</b>	<b>-2.15</b>	<b>0.032</b>	<b>-.2160372</b>	<b>-.0098963</b>
L5D.	<b>.0104871</b>	<b>.0508024</b>	<b>0.21</b>	<b>0.837</b>	<b>-.0893914</b>	<b>.1103656</b>
_trend	<b>.0001299</b>	<b>.0000703</b>	<b>1.85</b>	<b>0.065</b>	<b>-8.35e-06</b>	<b>.0002682</b>
_cons	<b>.0772546</b>	<b>.0323104</b>	<b>2.39</b>	<b>0.017</b>	<b>.0137317</b>	<b>.1407774</b>

. dfuller log\_Equinor, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      252

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-2.156</b>	<b>-3.990</b>	<b>-3.430</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.5148**

D.log_Equi~r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Equinor						
L1.	<b>-.0375423</b>	<b>.017415</b>	<b>-2.16</b>	<b>0.032</b>	<b>-.0718425</b>	<b>-.0032421</b>
LD.	<b>-.0150789</b>	<b>.0634841</b>	<b>-0.24</b>	<b>0.812</b>	<b>-.1401157</b>	<b>.1099579</b>
_trend	<b>.0002206</b>	<b>.0001267</b>	<b>1.74</b>	<b>0.083</b>	<b>-.0000289</b>	<b>.0004702</b>
_cons	<b>.1436346</b>	<b>.0625507</b>	<b>2.30</b>	<b>0.022</b>	<b>.0204363</b>	<b>.2668329</b>

. dfuller log\_Frontline, trend regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            249

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-2.120	-3.990	-3.430	-3.130

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5349

D.log_Fron~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Frontl~e						
L1.	-.0285477	.0134663	-2.12	0.035	-.0550733	-.0020222
LD.	.0689907	.0635095	1.09	0.278	-.0561086	.1940901
L2D.	.134788	.0631729	2.13	0.034	.0103516	.2592244
L3D.	-.0694149	.063647	-1.09	0.277	-.1947852	.0559553
_trend	-.0004566	.0002336	-1.95	0.052	-.0009167	3.59e-06
_cons	.2097258	.1003003	2.09	0.038	.0121568	.4072948

. dfuller log\_DNB, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            251

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-3.359	-3.990	-3.430	-3.130

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0571

D.log_DNB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_DNB						
L1.	-.0782738	.0232998	-3.36	0.001	-.1241663	-.0323812
LD.	.1146186	.0633954	1.81	0.072	-.0102485	.2394856
L2D.	.086772	.0637223	1.36	0.175	-.038739	.2122829
_trend	.0007332	.000226	3.24	0.001	.0002882	.0011783
_cons	.2163807	.0631922	3.42	0.001	.091914	.3408474

. dfuller log\_0slobors, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            **404**

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	<b>-3.525</b>	<b>-3.984</b>	<b>-3.424</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0368**

D.log_0slo~s	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_0slobors						
L1.	<b>-.0503095</b>	<b>.0142721</b>	<b>-3.53</b>	<b>0.000</b>	<b>-.0783674</b>	<b>-.0222516</b>
LD.	<b>.2159541</b>	<b>.0495996</b>	<b>4.35</b>	<b>0.000</b>	<b>.118445</b>	<b>.3134633</b>
L2D.	<b>.0011877</b>	<b>.0500915</b>	<b>0.02</b>	<b>0.981</b>	<b>-.0972885</b>	<b>.0996638</b>
_trend	<b>.0003846</b>	<b>.0001124</b>	<b>3.42</b>	<b>0.001</b>	<b>.0001637</b>	<b>.0006056</b>
_cons	<b>.1988057</b>	<b>.0548927</b>	<b>3.62</b>	<b>0.000</b>	<b>.0908907</b>	<b>.3067207</b>

. dfuller log\_EURNOK, trend regress lags(8)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            **230**

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	<b>-2.534</b>	<b>-3.997</b>	<b>-3.433</b>	<b>-3.133</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.3113**

D.log_EURNOK	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_EURNOK						
L1.	<b>-.0449828</b>	<b>.0177535</b>	<b>-2.53</b>	<b>0.012</b>	<b>-.0799722</b>	<b>-.0099933</b>
LD.	<b>.2908662</b>	<b>.0669737</b>	<b>4.34</b>	<b>0.000</b>	<b>.1588708</b>	<b>.4228616</b>
L2D.	<b>-.1801256</b>	<b>.0695086</b>	<b>-2.59</b>	<b>0.010</b>	<b>-.3171171</b>	<b>-.0431342</b>
L3D.	<b>.0971803</b>	<b>.070788</b>	<b>1.37</b>	<b>0.171</b>	<b>-.0423327</b>	<b>.2366933</b>
L4D.	<b>-.1281623</b>	<b>.0710112</b>	<b>-1.80</b>	<b>0.072</b>	<b>-.2681151</b>	<b>.0117904</b>
L5D.	<b>.1104318</b>	<b>.0707397</b>	<b>1.56</b>	<b>0.120</b>	<b>-.0289859</b>	<b>.2498496</b>
L6D.	<b>.0846272</b>	<b>.0710151</b>	<b>1.19</b>	<b>0.235</b>	<b>-.0553333</b>	<b>.2245877</b>
L7D.	<b>.1245208</b>	<b>.0694801</b>	<b>1.79</b>	<b>0.074</b>	<b>-.0124144</b>	<b>.2614561</b>
L8D.	<b>-.0071045</b>	<b>.0683581</b>	<b>-0.10</b>	<b>0.917</b>	<b>-.1418285</b>	<b>.1276195</b>
_trend	<b>.0000556</b>	<b>.0000251</b>	<b>2.22</b>	<b>0.027</b>	<b>6.25e-06</b>	<b>.000105</b>
_cons	<b>.0900142</b>	<b>.0356722</b>	<b>2.52</b>	<b>0.012</b>	<b>.0197094</b>	<b>.160319</b>

. dfuller log\_USDNOK, trend regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      235

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.455	-3.995	-3.432	-3.132

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3507

D.log_USDNOK	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_USDNOK						
L1.	-.0249844	.0101759	-2.46	0.015	-.0450347	-.0049341
LD.	.408222	.0650678	6.27	0.000	.2800138	.5364301
L2D.	-.1200208	.0698944	-1.72	0.087	-.257739	.0176975
L3D.	-.0077627	.0652162	-0.12	0.905	-.1362631	.1207378
_trend	.000062	.0000263	2.36	0.019	.0000102	.0001139
_cons	.0408502	.0187277	2.18	0.030	.0039496	.0777508

. dfuller log\_Fraktrater, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      253

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-5.112	-3.990	-3.430	-3.130

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001

D.log_Frak~r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Fraktr~r						
L1.	-.2140972	.0418811	-5.11	0.000	-.2965837	-.1316107
LD.	-.026756	.0632511	-0.42	0.673	-.1513313	.0978194
_trend	-.0006653	.0002656	-2.50	0.013	-.0011884	-.0001422
_cons	.9817903	.1934557	5.08	0.000	.6007723	1.362808

. dfuller log\_Renter, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      211

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.991	-4.003	-3.435

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6066

D.log_Renter	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Renter						
L1.	-.0403976	.0202944	-1.99	0.048	-.0804089	-.0003863
LD.	.5030305	.0569895	8.83	0.000	.3906731	.6153879
L2D.	-.0335204	.0617762	-0.54	0.588	-.1553151	.0882743
_trend	-.0006506	.0002855	-2.28	0.024	-.0012136	-.0000876
_cons	.0709161	.0386404	1.84	0.068	-.0052653	.1470974

. dfuller log\_Nasdaq, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      253

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.752	-3.990	-3.430

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0192

D.log_Nasdaq	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Nasdaq						
L1.	-.0486023	.012954	-3.75	0.000	-.0741158	-.0230888
LD.	.0606097	.0605037	1.00	0.317	-.0585545	.1797739
_trend	.0004789	.000101	4.74	0.000	.0002799	.0006778
_cons	.3356169	.094129	3.57	0.000	.1502264	.5210074

ADF Drift

. **dfuller log\_Spot, drift regress lags(5)**

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            **401**

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-1.500</b>	<b>-2.336</b>	<b>-1.649</b>	<b>-1.284</b>

p-value for Z(t) = **0.0672**

D.log_Spot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Spot						
L1.	<b>-.0104132</b>	<b>.0069422</b>	<b>-1.50</b>	<b>0.134</b>	<b>-.0240616</b>	<b>.0032353</b>
LD.	<b>.3105073</b>	<b>.0503293</b>	<b>6.17</b>	<b>0.000</b>	<b>.2115597</b>	<b>.409455</b>
L2D.	<b>-.1356146</b>	<b>.0523647</b>	<b>-2.59</b>	<b>0.010</b>	<b>-.2385637</b>	<b>-.0326654</b>
L3D.	<b>.0124465</b>	<b>.0527958</b>	<b>0.24</b>	<b>0.814</b>	<b>-.0913501</b>	<b>.1162432</b>
L4D.	<b>-.1221174</b>	<b>.052351</b>	<b>-2.33</b>	<b>0.020</b>	<b>-.2250395</b>	<b>-.0191952</b>
L5D.	<b>-.0012118</b>	<b>.0505602</b>	<b>-0.02</b>	<b>0.981</b>	<b>-.1006133</b>	<b>.0981898</b>
_cons	<b>.0403001</b>	<b>.0254502</b>	<b>1.58</b>	<b>0.114</b>	<b>-.0097351</b>	<b>.0903354</b>

. **dfuller log\_Equinor, drift regress lags(1)**

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            **252**

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-1.334</b>	<b>-2.341</b>	<b>-1.651</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.0917**

D. log_Equinor	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Equinor						
L1.	<b>-.0103759</b>	<b>.0077767</b>	<b>-1.33</b>	<b>0.183</b>	<b>-.0256923</b>	<b>.0049405</b>
LD.	<b>-.0299788</b>	<b>.0631614</b>	<b>-0.47</b>	<b>0.635</b>	<b>-.1543775</b>	<b>.09442</b>
_cons	<b>.0524941</b>	<b>.0344063</b>	<b>1.53</b>	<b>0.128</b>	<b>-.0152704</b>	<b>.1202586</b>

. dfuller log\_Frontline, drift regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            249

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-0.946</b>	<b>-2.342</b>	<b>-1.651</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.1726**

D. log_Frontline	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Frontline						
L1.	<b>-.0080098</b>	<b>.0084695</b>	<b>-0.95</b>	<b>0.345</b>	<b>-.0246925</b>	<b>.0086729</b>
LD.	<b>.0649596</b>	<b>.0638417</b>	<b>1.02</b>	<b>0.310</b>	<b>-.0607915</b>	<b>.1907108</b>
L2D.	<b>.1312452</b>	<b>.0635107</b>	<b>2.07</b>	<b>0.040</b>	<b>.0061459</b>	<b>.2563445</b>
L3D.	<b>-.0749255</b>	<b>.0639509</b>	<b>-1.17</b>	<b>0.242</b>	<b>-.2008918</b>	<b>.0510407</b>
_cons	<b>.0374951</b>	<b>.048175</b>	<b>0.78</b>	<b>0.437</b>	<b>-.0573968</b>	<b>.132387</b>

. dfuller log\_DNB, drift regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            251

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-0.874</b>	<b>-2.342</b>	<b>-1.651</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.1915**

D.log_DNB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_DNB						
L1.	<b>-.0066245</b>	<b>.0075809</b>	<b>-0.87</b>	<b>0.383</b>	<b>-.0215559</b>	<b>.0083069</b>
LD.	<b>.0822686</b>	<b>.0638029</b>	<b>1.29</b>	<b>0.198</b>	<b>-.0433985</b>	<b>.2079357</b>
L2D.	<b>.047806</b>	<b>.0637764</b>	<b>0.75</b>	<b>0.454</b>	<b>-.0778089</b>	<b>.173421</b>
_cons	<b>.034394</b>	<b>.0296747</b>	<b>1.16</b>	<b>0.248</b>	<b>-.0240538</b>	<b>.0928418</b>



. dfuller log\_0slobors, drift regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            404

	Test Statistic	1% Critical Value	Z(t) has t-distribution 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-0.834	-2.336	-1.649	-1.284

p-value for Z(t) = 0.2025

D. log_0slobors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
log_0slobors					
L1.	-.0028521	.0034212	-0.83	0.405	-.0095779    .0038737
LD.	.197694	.0499677	3.96	0.000	.099462    .2959261
L2D.	-.028346	.0499989	-0.57	0.571	-.1266394    .0699474
_cons	.0218809	.0187008	1.17	0.243	-.0148832    .0586449

. dfuller log\_EURNOK, drift regress lags(8)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            230

	Test Statistic	1% Critical Value	Z(t) has t-distribution 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.308	-2.343	-1.652	-1.285

p-value for Z(t) = 0.0960

D.log_EURNOK	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
log_EURNOK					
L1.	-.0156631	.0119706	-1.31	0.192	-.0392549    .0079286
LD.	.2851848	.0675197	4.22	0.000	.1521166    .418253
L2D.	-.1944056	.0698257	-2.78	0.006	-.3320185    -.0567928
L3D.	.0881532	.0712994	1.24	0.218	-.0523641    .2286706
L4D.	-.140533	.0714216	-1.97	0.050	-.281291    .0002251
L5D.	.1047531	.0713219	1.47	0.143	-.0358086    .2453147
L6D.	.0749875	.0715124	1.05	0.296	-.0659495    .2159246
L7D.	.1160626	.0699923	1.66	0.099	-.0218787    .2540038
L8D.	-.0207019	.0686885	-0.30	0.763	-.1560736    .1146697
_cons	.0342309	.0255468	1.34	0.182	-.0161169    .0845787

. dfuller log\_USDNOK, drift regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =            235

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-1.616</b>	<b>-2.343</b>	<b>-1.652</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.0537**

D.log_USDNOK	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_USDNOK						
L1.	<b>-.0151446</b>	<b>.0093721</b>	<b>-1.62</b>	<b>0.107</b>	<b>-.0336107</b>	<b>.0033216</b>
LD.	<b>.4237115</b>	<b>.0653737</b>	<b>6.48</b>	<b>0.000</b>	<b>.2949037</b>	<b>.5525193</b>
L2D.	<b>-.1162832</b>	<b>.0705654</b>	<b>-1.65</b>	<b>0.101</b>	<b>-.2553205</b>	<b>.0227541</b>
L3D.	<b>.003597</b>	<b>.0656793</b>	<b>0.05</b>	<b>0.956</b>	<b>-.1258129</b>	<b>.133007</b>
_cons	<b>.0292809</b>	<b>.0182516</b>	<b>1.60</b>	<b>0.110</b>	<b>-.0066807</b>	<b>.0652426</b>

. dfuller log\_Fraktrater, drift regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =            253

	Test Statistic	Z(t) has t-distribution		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-4.428</b>	<b>-2.341</b>	<b>-1.651</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.0000**

D. log_Fraktrater	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Fraktrater						
L1.	<b>-.1701358</b>	<b>.0384257</b>	<b>-4.43</b>	<b>0.000</b>	<b>-.2458151</b>	<b>-.0944566</b>
LD.	<b>-.0455044</b>	<b>.0634658</b>	<b>-0.72</b>	<b>0.474</b>	<b>-.1705002</b>	<b>.0794913</b>
_cons	<b>.7119823</b>	<b>.1623823</b>	<b>4.38</b>	<b>0.000</b>	<b>.3921707</b>	<b>1.031794</b>

. dfuller log\_Nasdaq, drift regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =            253

	Test Statistic	1% Critical Value	Z(t) has t-distribution 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>0.485</b>	<b>-2.341</b>	<b>-1.651</b>	<b>-1.285</b>

p-value for Z(t) = **0.6858**

D.log_Nasdaq	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
log_Nasdaq					
L1.	<b>.0034692</b>	<b>.0071572</b>	<b>0.48</b>	<b>0.628</b>	<b>-.0106269</b> <b>.0175653</b>
LD.	<b>.0784498</b>	<b>.0629269</b>	<b>1.25</b>	<b>0.214</b>	<b>-.0454846</b> <b>.2023842</b>
_cons	<b>-.0243354</b>	<b>.0579803</b>	<b>-0.42</b>	<b>0.675</b>	<b>-.1385275</b> <b>.0898568</b>

. dfuller log\_Renter, drift regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =            211

	Test Statistic	1% Critical Value	Z(t) has t-distribution 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-0.347</b>	<b>-2.344</b>	<b>-1.652</b>	<b>-1.286</b>

p-value for Z(t) = **0.3645**

D.log_Renter	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
log_Renter					
L1.	<b>-.0044773</b>	<b>.0129088</b>	<b>-0.35</b>	<b>0.729</b>	<b>-.0299269</b> <b>.0209723</b>
LD.	<b>.5008898</b>	<b>.0575558</b>	<b>8.70</b>	<b>0.000</b>	<b>.3874192</b> <b>.6143604</b>
L2D.	<b>-.0683473</b>	<b>.0604584</b>	<b>-1.13</b>	<b>0.260</b>	<b>-.1875404</b> <b>.0508458</b>
_cons	<b>-.0127461</b>	<b>.0121573</b>	<b>-1.05</b>	<b>0.296</b>	<b>-.0367141</b> <b>.0112219</b>

ADF differanse-log-form

. dfuller dlog\_Spot, trend regress lags(5)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =        **400**

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-9.306</b>	<b>-3.984</b>	<b>-3.424</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

D.dlog_Spot	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Spot						
L1.	<b>-1.015297</b>	<b>.1091066</b>	<b>-9.31</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.229804</b>	<b>-.8007894</b>
LD.	<b>.3212257</b>	<b>.0977317</b>	<b>3.29</b>	<b>0.001</b>	<b>.1290819</b>	<b>.5133695</b>
L2D.	<b>.1723315</b>	<b>.085829</b>	<b>2.01</b>	<b>0.045</b>	<b>.0035887</b>	<b>.3410742</b>
L3D.	<b>.1791499</b>	<b>.0749582</b>	<b>2.39</b>	<b>0.017</b>	<b>.0317794</b>	<b>.3265203</b>
L4D.	<b>.0457139</b>	<b>.061849</b>	<b>0.74</b>	<b>0.460</b>	<b>-.0758833</b>	<b>.1673111</b>
L5D.	<b>.0561369</b>	<b>.0506362</b>	<b>1.11</b>	<b>0.268</b>	<b>-.0434155</b>	<b>.1556894</b>
_trend	<b>-9.09e-06</b>	<b>.0000416</b>	<b>-0.22</b>	<b>0.827</b>	<b>-.0000909</b>	<b>.0000727</b>
_cons	<b>.0049452</b>	<b>.009816</b>	<b>0.50</b>	<b>0.615</b>	<b>-.0143533</b>	<b>.0242438</b>

. dfuller dlog\_Equinor, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =        **251**

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-10.337</b>	<b>-3.990</b>	<b>-3.430</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

D.dlog_Equ~r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Equinor						
L1.	<b>-.9432771</b>	<b>.0912562</b>	<b>-10.34</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.123017</b>	<b>-.7635374</b>
LD.	<b>-.0875635</b>	<b>.0634637</b>	<b>-1.38</b>	<b>0.169</b>	<b>-.2125625</b>	<b>.0374355</b>
_trend	<b>-.0000189</b>	<b>.0000571</b>	<b>-0.33</b>	<b>0.741</b>	<b>-.0001314</b>	<b>.0000936</b>
_cons	<b>.0086408</b>	<b>.008395</b>	<b>1.03</b>	<b>0.304</b>	<b>-.0078941</b>	<b>.0251757</b>

. dfuller dlog\_Frontline, trend regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      248

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-8.067	-3.991	-3.430

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

D.dlog_Frove	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Frontve						
L1.	-.9454892	.1172021	-8.07	0.000	-1.176356	-.7146226
LD.	.0009658	.1021878	0.01	0.992	-.2003253	.2022569
L2D.	.131018	.0878121	1.49	0.137	-.0419556	.3039917
L3D.	.0514058	.0641933	0.80	0.424	-.0750432	.1778548
_trend	-.0000735	.0001485	-0.50	0.621	-.0003661	.000219
_cons	.0019182	.021643	0.09	0.929	-.0407145	.0445509

. dfuller dlog\_DNB, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      250

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-8.322	-3.990	-3.430

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

D.dlog_DNB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_DNB						
L1.	-.8600948	.1033465	-8.32	0.000	-1.063656	-.6565338
LD.	-.0618643	.0871085	-0.71	0.478	-.2334414	.1097128
L2D.	-.0193283	.0640442	-0.30	0.763	-.1454757	.1068191
_trend	.000014	.0000744	0.19	0.851	-.0001325	.0001604
_cons	.0069484	.0109338	0.64	0.526	-.0145879	.0284847

. dfuller dlog\_Oslobors, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      403

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-10.399</b>	<b>-3.984</b>	<b>-3.424</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

D.dlog_Osl~s	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Oslob~s						
L1.	<b>-.7905788</b>	<b>.0760243</b>	<b>-10.40</b>	<b>0.000</b>	<b>-.9400382</b>	<b>-.6411194</b>
LD.	<b>-.0116152</b>	<b>.0641133</b>	<b>-0.18</b>	<b>0.856</b>	<b>-.1376582</b>	<b>.1144278</b>
L2D.	<b>-.0512947</b>	<b>.0499834</b>	<b>-1.03</b>	<b>0.305</b>	<b>-.1495592</b>	<b>.0469698</b>
_trend	<b>3.23e-06</b>	<b>.000027</b>	<b>0.12</b>	<b>0.905</b>	<b>-.0000499</b>	<b>.0000564</b>
_cons	<b>.0053157</b>	<b>.006379</b>	<b>0.83</b>	<b>0.405</b>	<b>-.007225</b>	<b>.0178564</b>

. dfuller dlog\_EURNOK, trend regress lags(8)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      229

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-4.756</b>	<b>-3.997</b>	<b>-3.433</b>	<b>-3.133</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0006**

D.dlog_EUR~K	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_EURNOK						
L1.	<b>-.8708369</b>	<b>.1831083</b>	<b>-4.76</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.231726</b>	<b>-.5099478</b>
LD.	<b>.1395373</b>	<b>.1747994</b>	<b>0.80</b>	<b>0.426</b>	<b>-.2049759</b>	<b>.4840504</b>
L2D.	<b>-.0568667</b>	<b>.1665768</b>	<b>-0.34</b>	<b>0.733</b>	<b>-.3851739</b>	<b>.2714405</b>
L3D.	<b>.0165436</b>	<b>.1550755</b>	<b>0.11</b>	<b>0.915</b>	<b>-.2890955</b>	<b>.3221828</b>
L4D.	<b>-.1330413</b>	<b>.1406974</b>	<b>-0.95</b>	<b>0.345</b>	<b>-.4103425</b>	<b>.1442599</b>
L5D.	<b>-.0589361</b>	<b>.1222058</b>	<b>-0.48</b>	<b>0.630</b>	<b>-.2997922</b>	<b>.1819199</b>
L6D.	<b>.007737</b>	<b>.106538</b>	<b>0.07</b>	<b>0.942</b>	<b>-.2022394</b>	<b>.2177133</b>
L7D.	<b>.0961065</b>	<b>.0847672</b>	<b>1.13</b>	<b>0.258</b>	<b>-.0709616</b>	<b>.2631746</b>
L8D.	<b>.0753521</b>	<b>.0680865</b>	<b>1.11</b>	<b>0.270</b>	<b>-.0588399</b>	<b>.2095441</b>
_trend	<b>8.37e-06</b>	<b>.0000171</b>	<b>0.49</b>	<b>0.625</b>	<b>-.0000254</b>	<b>.0000421</b>
_cons	<b>-.0000268</b>	<b>.0023452</b>	<b>-0.01</b>	<b>0.991</b>	<b>-.004649</b>	<b>.0045955</b>

. dfuller dlog\_USDNOK, trend regress lags(3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            234

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-7.300	-3.995	-3.432

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

D.dlog_USD~K	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_USDNOK						
L1.	-.7368204	.1009404	-7.30	0.000	-.9357156	-.5379251
LD.	.147394	.0901811	1.63	0.104	-.0303009	.3250889
L2D.	.0195838	.0771181	0.25	0.800	-.1323715	.171539
L3D.	.004712	.0664302	0.07	0.944	-.1261837	.1356077
_trend	.0000357	.0000247	1.45	0.150	-.0000129	.0000843
_cons	-.0043857	.0033934	-1.29	0.198	-.0110722	.0023007

. dfuller dlog\_Fraktrater, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =            252

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-13.102	-3.990	-3.430

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

D.dlog_Fra~r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Frakt~r						
L1.	-1.245213	.0950377	-13.10	0.000	-1.432397	-1.058029
LD.	.0984084	.0631342	1.56	0.120	-.0259392	.2227561
_trend	-.0000864	.0002541	-0.34	0.734	-.0005869	.000414
_cons	.0073264	.0372896	0.20	0.844	-.0661182	.080771

. dfuller dlog\_Nasdaq, trend regress lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      252

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-12.285</b>	<b>-3.990</b>	<b>-3.430</b>	<b>-3.130</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

D.dlog_Nas~q	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Nasdaq						
L1.	<b>-1.055626</b>	<b>.0859274</b>	<b>-12.29</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.224867</b>	<b>-.8863857</b>
LD.	<b>.1193994</b>	<b>.0619048</b>	<b>1.93</b>	<b>0.055</b>	<b>-.0025267</b>	<b>.2413255</b>
_trend	<b>.0001719</b>	<b>.000056</b>	<b>3.07</b>	<b>0.002</b>	<b>.0000617</b>	<b>.0002822</b>
_cons	<b>-.0173904</b>	<b>.0080839</b>	<b>-2.15</b>	<b>0.032</b>	<b>-.0333123</b>	<b>-.0014684</b>

. dfuller dlog\_Renter, trend regress lags(2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs =                      209

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	<b>-7.320</b>	<b>-4.004</b>	<b>-3.435</b>	<b>-3.135</b>

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

D.dlog_Ren~r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dlog_Renter						
L1.	<b>-.5996452</b>	<b>.0819218</b>	<b>-7.32</b>	<b>0.000</b>	<b>-.7611671</b>	<b>-.4381232</b>
LD.	<b>.0848889</b>	<b>.0781252</b>	<b>1.09</b>	<b>0.279</b>	<b>-.0691475</b>	<b>.2389253</b>
L2D.	<b>.0233764</b>	<b>.0633148</b>	<b>0.37</b>	<b>0.712</b>	<b>-.1014589</b>	<b>.1482116</b>
_trend	<b>-.0002287</b>	<b>.000187</b>	<b>-1.22</b>	<b>0.223</b>	<b>-.0005973</b>	<b>.00014</b>
_cons	<b>.0090713</b>	<b>.0227118</b>	<b>0.40</b>	<b>0.690</b>	<b>-.0357087</b>	<b>.0538513</b>



	log_Spot	log_Eq~r	log_Fr~e	log_Os~s	log_EU~K	log_US~K	log_DNB	log_Fr~r	log_Na~q	log_Re~r
log_Spot	1.0000									
log_Equinor	0.4118	1.0000								
log_Frontl~e	-0.0662	-0.6163	1.0000							
log_Oslobors	0.3233	0.9591	-0.6881	1.0000						
log_EURNOK	-0.4569	0.5283	-0.5177	0.5888	1.0000					
log_USDNOK	-0.6258	0.3738	-0.5819	0.4609	0.8860	1.0000				
log_DNB	0.1944	0.8990	-0.7689	0.9595	0.6464	0.5747	1.0000			
log_Fraktr~r	-0.2902	-0.3850	0.5607	-0.3771	-0.1509	-0.0954	-0.3985	1.0000		
log_Nasdaq	0.0097	0.8200	-0.8174	0.8987	0.7710	0.7168	0.9547	-0.3763	1.0000	
log_Renter	0.2409	-0.5310	0.6910	-0.6055	-0.7471	-0.7083	-0.7016	0.4052	-0.8047	1.0000

. ardl log\_Equinor log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, ec1 aic trendvar(Time)

ARDL(2,4,3,1,3) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
R-squared = 0.3662  
Adj R-squared = 0.3061  
Log likelihood = 322.05383 Root MSE = 0.0544

D.	log_Equinor	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>ADJ</b>	log_Equinor L1.	-.067571	.0272058	-2.48	0.014	-.1212353 -.0139067
<b>LR</b>	log_Spot L1.	.5697328	.6081949	0.94	0.350	-.6299488 1.769414
	log_Renter L1.	-.2193744	.1768803	-1.24	0.216	-.5682758 .129527
	log_Nasdaq L1.	.5449178	.4161445	1.31	0.192	-.275939 1.365775
	log_USDNOK L1.	.9362571	1.78159	0.53	0.600	-2.577979 4.450493
<b>SR</b>	log_Equinor LD.	-.2313655	.0692095	-3.34	0.001	-.3678833 -.0948478
	log_Spot D1.	.2304962	.0522524	4.41	0.000	.1274267 .3335656
	LD.	.0213912	.0550686	0.39	0.698	-.0872332 .1300156
	L2D.	-.1241214	.0519514	-2.39	0.018	-.2265971 -.0216457
	L3D.	-.0836609	.0430298	-1.94	0.053	-.1685384 .0012166
	log_Renter D1.	-.0377596	.028958	-1.30	0.194	-.09488 .0193608
	LD.	.0562467	.0304665	1.85	0.066	-.0038493 .1163428
	L2D.	.0705085	.0258698	2.73	0.007	.0194795 .1215375
	log_Nasdaq D1.	.455901	.0862723	5.28	0.000	.2857265 .6260756
	log_USDNOK D1.	-.0703178	.1980641	-0.36	0.723	-.4610049 .3203692
	LD.	.3419488	.2063641	1.66	0.099	-.0651102 .7490078
	L2D.	-.4343175	.207075	-2.10	0.037	-.8427788 -.0258562
	Time _cons	-.0003756	.0002909	-1.29	0.198	-.0009494 .0001981
		-.151357	.3171554	-0.48	0.634	-.7769549 .4742409

. estat ectest

Pesaran, Shin, and Smith (2001) bounds test

H0: no level relationship F = 2.791  
Case 5 t = -2.484

Finite sample (4 variables, 209 observations, 12 short-run coefficients)

Kripfganz and Schneider (2018) critical values and approximate p-values

	10%		5%		1%		p-value	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	3.016	4.093	3.486	4.646	4.498	5.818	0.137	0.393
t	-3.088	-3.978	-3.385	-4.309	-3.964	-4.934	0.305	0.633

do not reject H0 if  
both F and t are closer to zero than critical values for I(0) variables  
(if p-values > desired level for I(0) variables)  
reject H0 if  
both F and t are more extreme than critical values for I(1) variables  
(if p-values < desired level for I(1) variables)

. ardl log\_Frontline log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK log\_Fraktrater, ec1 aic trendvar(Time)

ARDL(4,1,0,1,1,1) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
R-squared = 0.2581  
Adj R-squared = 0.2046  
Log likelihood = 113.46825 Root MSE = 0.1459

D.	log_Frontline	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ADJ	log_Frontline L1.	-.0345839	.018666	-1.85	0.065	-.0713982 .0022304
LR	log_Spot L1.	-.5832325	2.62433	-0.22	0.824	-5.759114 4.592649
	log_Renter L1.	1.273617	.9325367	1.37	0.174	-.5655946 3.112829
	log_Nasdaq L1.	3.085228	3.102837	0.99	0.321	-3.034398 9.204853
	log_USDNOK L1.	3.406118	7.869995	0.43	0.666	-12.11562 18.92785
	log_Fraktrater L1.	.6204424	.9124235	0.68	0.497	-1.179101 2.419986
SR	log_Frontline LD.	-.0493244	.0652503	-0.76	0.451	-.1780155 .0793667
	L2D.	.1266869	.0662615	1.91	0.057	-.0039986 .2573724
	L3D.	-.1203017	.0651316	-1.85	0.066	-.2487586 .0081552
	log_Spot D1.	.187901	.12677	1.48	0.140	-.0621233 .4379254
	log_Renter D1.	.0440467	.0233057	1.89	0.060	-.0019183 .0900117
	log_Nasdaq D1.	1.023112	.2326222	4.40	0.000	.5643188 1.481905
	log_USDNOK D1.	1.42365	.5039624	2.82	0.005	.4297014 2.417599
	log_Fraktrater D1.	.155547	.0392959	3.96	0.000	.078045 .2330489
	Time _cons	-.0013706	.0007743	-1.77	0.078	-.0028977 .0001565
		-.5350766	.6778291	-0.79	0.431	-1.871937 .8017837

. estat ectest

Pesaran, Shin, and Smith (2001) bounds test

H0: no level relationship F = 2.409  
Case 5 t = -1.853

Finite sample (5 variables, 209 observations, 7 short-run coefficients)

Kripfganz and Schneider (2018) critical values and approximate p-values

	10%		5%		1%		p-value	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	2.753	3.835	3.162	4.323	4.039	5.348	0.172	0.502
t	-3.100	-4.191	-3.397	-4.525	-3.975	-5.156	0.640	0.884

do not reject H0 if  
both F and t are closer to zero than critical values for I(0) variables  
(if p-values > desired level for I(0) variables)  
reject H0 if  
both F and t are more extreme than critical values for I(1) variables  
(if p-values < desired level for I(1) variables)

```
. ardl log_Fraktrater log_Spot log_Renter log_Nasdaq log_USDNOK, ecl aic trendvar(Time)
ARDL(1,2,1,4,0) regression
Sample:      193 -      407, but with a gap Number of obs   =      209
R-squared    =      0.2902
Adj R-squared =      0.2428
Root MSE    =      0.2639
Log likelihood = -10.925209
```

D.	log_Fraktrater	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>ADJ</b>							
	log_Fraktrater L1.	-.3688816	.0532193	-6.93	0.000	-.4738409	-.2639223
<b>LR</b>							
	log_Spot L1.	-.0430036	.4317108	-0.10	0.921	-.8944254	.8084182
	log_Renter L1.	.2351399	.1233302	1.91	0.058	-.0080923	.4783721
	log_Nasdaq L1.	1.272008	.3493992	3.64	0.000	.5829211	1.961094
	log_USDNOK L1.	.3920297	1.265831	0.31	0.757	-2.104447	2.888506
<b>SR</b>							
	log_Spot D1.	-.5302119	.2307789	-2.30	0.023	-.985355	-.0750687
	LD.	.5205766	.2170517	2.40	0.017	.0925064	.9486469
	log_Renter D1.	-.1702102	.125973	-1.35	0.178	-.4186547	.0782342
	log_Nasdaq D1.	.0866008	.4022686	0.22	0.830	-.7067551	.8799566
	LD.	-.7323715	.4223106	-1.73	0.084	-1.565254	.1005112
	L2D.	.2752498	.4168872	0.66	0.510	-.5469369	1.097436
	L3D.	-.9311846	.3929955	-2.37	0.019	-1.706252	-.1561173
	log_USDNOK D1.	.1446126	.4691186	0.31	0.758	-.7805851	1.06981
	Time	-.0045129	.0014535	-3.10	0.002	-.0073796	-.0016462
	_cons	-1.161786	1.172531	-0.99	0.323	-3.474255	1.150684

```
. estat ectest
```

Pesaran, Shin, and Smith (2001) bounds test

```
H0: no level relationship          F = 10.300
Case 5                             t = -6.931
```

Finite sample (4 variables, 209 observations, 7 short-run coefficients)

Kripfganz and Schneider (2018) critical values and approximate p-values

	10%		5%		1%		p-value	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	3.039	4.094	3.510	4.644	4.525	5.810	0.000	0.000
t	-3.105	-4.001	-3.400	-4.329	-3.976	-4.950	0.000	0.000

do not reject H0 if

both F and t are closer to zero than critical values for I(0) variables  
(if p-values > desired level for I(0) variables)

reject H0 if

both F and t are more extreme than critical values for I(1) variables  
(if p-values < desired level for I(1) variables)

```
. ardl log_DNB log_Spot log_Renter log_Nasdaq log_USDNOK, ecl aic trendvar(Time)
ARDL(1,1,4,1,1) regression
Sample:      193 -      407, but with a gap Number of obs   =      209
                                         R-squared       =      0.4976
                                         Adj R-squared   =      0.4641
Log likelihood = 295.60731                Root MSE        =      0.0609
```

D.log_DNB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>ADJ</b>						
log_DNB L1.	-.1226099	.0322191	-3.81	0.000	-.1861524	-.0590673
<b>LR</b>						
log_Spot L1.	.1636586	.3139447	0.52	0.603	-.4555045	.7828217
log_Renter L1.	-.2236583	.1076661	-2.08	0.039	-.4359978	-.0113189
log_Nasdaq L1.	.6649379	.2633621	2.52	0.012	.1455341	1.184342
log_USDNOK L1.	.0698906	.9296753	0.08	0.940	-1.763619	1.9034
<b>SR</b>						
log_Spot D1.	.1096203	.0538354	2.04	0.043	.003446	.2157947
log_Renter D1.	-.0103514	.0300995	-0.34	0.731	-.0697138	.049011
LD.	.0942307	.0306894	3.07	0.002	.0337049	.1547564
L2D.	-.0090197	.0263899	-0.34	0.733	-.0610659	.0430264
L3D.	.0937142	.0301903	3.10	0.002	.0341727	.1532556
log_Nasdaq D1.	.8955628	.0957171	9.36	0.000	.7067891	1.084336
log_USDNOK D1.	-.4724007	.2093451	-2.26	0.025	-.885272	-.0595294
Time	.000156	.0002909	0.54	0.592	-.0004177	.0007298
_cons	-.3029897	.3458222	-0.88	0.382	-.9850216	.3790422

```
. estat ectest
```

Pesaran, Shin, and Smith (2001) bounds test

H0: no level relationship F = 4.764  
Case 5 t = -3.806

Finite sample (4 variables, 209 observations, 7 short-run coefficients)

Kripfganz and Schneider (2018) critical values and approximate p-values

	10%		5%		1%		p-value	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	3.039	4.094	3.510	4.644	4.525	5.810	0.007	0.043
t	-3.105	-4.001	-3.400	-4.329	-3.976	-4.950	0.017	0.143

do not reject H0 if

both F and t are closer to zero than critical values for I(0) variables  
(if p-values > desired level for I(0) variables)

reject H0 if

both F and t are more extreme than critical values for I(1) variables  
(if p-values < desired level for I(1) variables)

. ardl log\_Oslobors log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, ec1 aic trendvar(Time)

ARDL(2,4,4,3,1) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
R-squared = 0.6829  
Adj R-squared = 0.6511  
Log likelihood = 419.55263 Root MSE = 0.0342

D.		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Oslobors							
<b>ADJ</b>							
log_Oslobors	L1.	-.0472888	.0182725	-2.59	0.010	-.0833332	-.0112445
<b>LR</b>							
log_Spot	L1.	.1287829	.474707	0.27	0.786	-.8076218	1.065188
log_Renter	L1.	-.1523021	.1686859	-0.90	0.368	-.4850511	.1804469
log_Nasdaq	L1.	.7603126	.3567528	2.13	0.034	.0565838	1.464041
log_USDNOK	L1.	.1839955	1.374596	0.13	0.894	-2.527526	2.895517
<b>SR</b>							
log_Oslobors	LD.	-.2124317	.0682804	-3.11	0.002	-.3471214	-.077742
log_Spot	D1.	.1106405	.0318775	3.47	0.001	.0477592	.1735218
	LD.	.0756688	.0309081	2.45	0.015	.0146997	.1366379
	L2D.	.0104144	.027869	0.37	0.709	-.0445598	.0653886
	L3D.	-.0632747	.0270792	-2.34	0.021	-.1166911	-.0098584
log_Renter	D1.	-.0208013	.0183061	-1.14	0.257	-.0569118	.0153091
	LD.	.0330222	.0189619	1.74	0.083	-.0043819	.0704262
	L2D.	.0519881	.0159522	3.26	0.001	.0205209	.0834553
	L3D.	.0446486	.0170763	2.61	0.010	.0109639	.0783332
log_Nasdaq	D1.	.0340447	.0543648	0.63	0.532	-.0731952	.1412845
	LD.	.6914879	.0584825	11.82	0.000	.5761256	.8068502
	L2D.	.2768325	.0747007	3.71	0.000	.1294782	.4241868
log_USDNOK	D1.	-.2170056	.1195146	-1.82	0.071	-.4527595	.0187483
Time		-.0001589	.0001774	-0.90	0.372	-.000509	.0001911
_cons		.0082939	.1685675	0.05	0.961	-.3242215	.3408092

. estat ectest

Pesaran, Shin, and Smith (2001) bounds test

H0: no level relationship F = 3.128  
Case 5 t = -2.588

Finite sample (4 variables, 209 observations, 13 short-run coefficients)

Kripfganz and Schneider (2018) critical values and approximate p-values

	10%		5%		1%		p-value	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	3.012	4.093	3.481	4.646	4.493	5.819	0.085	0.288
t	-3.084	-3.973	-3.382	-4.305	-3.961	-4.931	0.257	0.588

do not reject H0 if  
both F and t are closer to zero than critical values for I(0) variables  
(if p-values > desired level for I(0) variables)  
reject H0 if  
both F and t are more extreme than critical values for I(1) variables  
(if p-values < desired level for I(1) variables)

. ardl log\_Equinor log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, aic trendvar(Time)

ARDL(2,4,3,1,3) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
 F( 18, 190) = 559.52  
 Prob > F = 0.0000  
 R-squared = 0.9815  
 Adj R-squared = 0.9797  
 Log likelihood = 322.05383 Root MSE = 0.0544

log_Equinor	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Equinor						
L1.	.7010635	.0712356	9.84	0.000	.5605492	.8415777
L2.	.2313655	.0692095	3.34	0.001	.0948478	.3678833
log_Spot						
--.	.2304962	.0522524	4.41	0.000	.1274267	.3335656
L1.	-.1706075	.069803	-2.44	0.015	-.3082959	-.0329192
L2.	-.1455126	.0726384	-2.00	0.047	-.2887939	-.0022313
L3.	.0404605	.0694322	0.58	0.561	-.0964966	.1774175
L4.	.0836609	.0430298	1.94	0.053	-.0012166	.1685384
log_Renter						
--.	-.0377596	.028958	-1.30	0.194	-.09488	.0193608
L1.	.079183	.0472548	1.68	0.095	-.0140285	.1723945
L2.	.0142618	.045978	0.31	0.757	-.0764311	.1049546
L3.	-.0705085	.0258698	-2.73	0.007	-.1215375	-.0194795
log_Nasdaq						
--.	.455901	.0862723	5.28	0.000	.2857265	.6260756
L1.	-.4190804	.0869135	-4.82	0.000	-.5905197	-.2476412
log_USDNOK						
--.	-.0703178	.1980641	-0.36	0.723	-.4610049	.3203692
L1.	.4755305	.3112521	1.53	0.128	-.1384231	1.089484
L2.	-.7762663	.3064287	-2.53	0.012	-1.380705	-.1718271
L3.	.4343175	.207075	2.10	0.037	.0258562	.8427788
Time	-.0003756	.0002909	-1.29	0.198	-.0009494	.0001981
_cons	-.151357	.3171554	-0.48	0.634	-.7769549	.4742409

. ardl log\_Frontline log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK log\_Fraktrater, aic trendvar(Time)

ARDL(4,1,0,1,1,1) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
 F( 14, 194) = 1225.29  
 Prob > F = 0.0000  
 R-squared = 0.9888  
 Adj R-squared = 0.9880  
 Root MSE = 0.1459  
 Log likelihood = 113.46825

log_Frontline	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Frontline						
L1.	.9160916	.0671812	13.64	0.000	.7835924	1.048591
L2.	.1760113	.0916553	1.92	0.056	-.0047575	.3567802
L3.	-.2469887	.0909614	-2.72	0.007	-.4263889	-.0675885
L4.	.1203017	.0651316	1.85	0.066	-.0081552	.2487586
log_Spot						
--.	.187901	.12677	1.48	0.140	-.0621233	.4379254
L1.	-.2080715	.1293071	-1.61	0.109	-.4630997	.0469567
log_Renter	.0440467	.0233057	1.89	0.060	-.0019183	.0900117
log_Nasdaq						
--.	1.023112	.2326222	4.40	0.000	.5643188	1.481905
L1.	-.9164127	.2307118	-3.97	0.000	-1.371438	-.4613874
log_USDNOK						
--.	1.42365	.5039624	2.82	0.005	.4297014	2.417599
L1.	-1.305853	.5243758	-2.49	0.014	-2.340062	-.2716438
log_Fraktrater						
--.	.155547	.0392959	3.96	0.000	.078045	.2330489
L1.	-.1340896	.0389576	-3.44	0.001	-.2109244	-.0572549
Time	-.0013706	.0007743	-1.77	0.078	-.0028977	.0001565
_cons	-.5350766	.6778291	-0.79	0.431	-1.871937	.8017837

. ardl log\_Oslobors log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, aic trendvar(Time)

ARDL(2,4,4,3,1) regression

Sample: 193 - 407, but with a gap Number of obs = 209  
 F( 19, 189) = 2117.98  
 Prob > F = 0.0000  
 R-squared = 0.9953  
 Adj R-squared = 0.9949  
 Log likelihood = 419.55263 Root MSE = 0.0342

log_Oslobors	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
log_Oslobors						
L1.	.7402794	.0697082	10.62	0.000	.6027734	.8777854
L2.	.2124317	.0682804	3.11	0.002	.077742	.3471214
log_Spot						
--.	.1106405	.0318775	3.47	0.001	.0477592	.1735218
L1.	-.0288817	.0441313	-0.65	0.514	-.1159349	.0581714
L2.	-.0652544	.0402184	-1.62	0.106	-.144589	.0140802
L3.	-.0736891	.0405235	-1.82	0.071	-.1536257	.0062474
L4.	.0632747	.0270792	2.34	0.021	.0098584	.1166911
log_Renter						
--.	-.0208013	.0183061	-1.14	0.257	-.0569118	.0153091
L1.	.0466213	.0291311	1.60	0.111	-.0108425	.1040851
L2.	.0189659	.0281178	0.67	0.501	-.0364992	.074431
L3.	-.0073395	.024272	-0.30	0.763	-.0552184	.0405394
L4.	-.0446486	.0170763	-2.61	0.010	-.0783332	-.0109639
log_Nasdaq						
--.	.0340447	.0543648	0.63	0.532	-.0731952	.1412845
L1.	.6933975	.0740176	9.37	0.000	.5473909	.8394042
L2.	-.4146554	.089746	-4.62	0.000	-.591688	-.2376228
L3.	-.2768325	.0747007	-3.71	0.000	-.4241868	-.1294782
log_USDNOK						
--.	-.2170056	.1195146	-1.82	0.071	-.4527595	.0187483
L1.	.2257065	.1252234	1.80	0.073	-.0213084	.4727215
Time	-.0001589	.0001774	-0.90	0.372	-.000509	.0001911
_cons	.0082939	.1685675	0.05	0.961	-.3242215	.3408092



## Diagnostikk

### Equinor

ardl log\_Equinor log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, ec1 regstore (ecreg)

estimates restore ecreg

. estat dwatson

Number of gaps in sample: 1

Durbin-Watson d-statistic( 9, 209) = 1.953741

. estat bgodfrey, lags (1)

Number of gaps in sample: 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.436	1	0.5090

H0: no serial correlation

. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of D.log\_Equinor

chi2(1) = 0.00

Prob > chi2 = 0.9480

. estat imtest, white

White's test for Ho: homoskedasticity

against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(44) = 59.91

Prob > chi2 = 0.0553

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	59.91	44	0.0553
Skewness	9.59	8	0.2951
Kurtosis	2.02	1	0.1548
Total	71.53	53	0.0458

. estat archlm

Number of gaps in sample: 1

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3.279	1	0.0702

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

. predict myResiduals, r

(191 missing values generated)

. sktest myResiduals

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	joint	
				adj chi2(2)	Prob>chi2
myResiduals	217	0.7955	0.1783	1.90	0.3873

## Frontline

```
ardl log_Frontline log_Spot log_Renter log_Nasdaq log_USDNOK log_Fraktrater, ecl regstore (ecreg)
```

```
estimates restore ecreg
```

```
. estat dwatson
```

Number of gaps in sample: 1

Durbin-Watson d-statistic( 9, 209) = 2.161767

```
. estat bgodfrey, lags (3)
```

Number of gaps in sample: 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
3	5.847	3	0.1193

H0: no serial correlation

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of D.log\_Frontline

chi2(1) = 0.10

Prob > chi2 = 0.7478

```
. estat imtest, white
```

White's test for Ho: homoskedasticity

against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(44) = 66.30

Prob > chi2 = 0.0165

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	66.30	44	0.0165
Skewness	5.54	8	0.6983
Kurtosis	2.00	1	0.1570
Total	73.85	53	0.0307

```
. estat archlm
```

Number of gaps in sample: 1

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	1.514	1	0.2185

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

```
. predict myResiduals, r
```

(191 missing values generated)

```
. sktest myResiduals
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	joint	
				adj chi2(2)	Prob>chi2
myResiduals	217	0.0310	0.0000	18.65	0.0001

## Fraktrater

ardl log\_Fraktrater log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, ec1 regstore (ecreg)

estimates restore ecreg

. estat dwatson

Number of gaps in sample: 1

Durbin-Watson d-statistic( 8, 209) = 2.071049

. estat bgodfrey, lags (1)

Number of gaps in sample: 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.544	1	0.4606

H0: no serial correlation

. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of D.log\_Fraktrater

chi2(1) = 0.02

Prob > chi2 = 0.8794

. estat imtest, white

White's test for Ho: homoskedasticity

against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(35) = 52.02

Prob > chi2 = 0.0320

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	52.02	35	0.0320
Skewness	9.20	7	0.2384
Kurtosis	8.25	1	0.0041
Total	69.47	43	0.0065

. estat archlm

Number of gaps in sample: 1

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	5.883	1	0.0153

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

. predict myResiduals, r

(191 missing values generated)

. sktest myResiduals

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
myResiduals	217	0.0213	0.0046	11.59	0.0030

## DNB

```
ardl log_DNB log_Spot log_Renter log_Nasdaq log_USDNOK, ec1 regstore (ecreg)
```

```
estimates restore ecreg
```

```
. estat dwatson
```

Number of gaps in sample: 1

Durbin-Watson d-statistic( 8, 209) = 2.093397

```
. estat bgodfrey, lags (2)
```

Number of gaps in sample: 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
2	1.933	2	0.3805

H0: no serial correlation

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of D.log\_DNB

chi2(1) = 8.24

Prob > chi2 = 0.0041

```
. estat intest, white
```

White's test for Ho: homoskedasticity

against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(35) = 78.39

Prob > chi2 = 0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	78.39	35	0.0000
Skewness	25.88	7	0.0005
Kurtosis	2.27	1	0.1323
Total	106.54	43	0.0000

```
. estat archlm
```

Number of gaps in sample: 1

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.198	1	0.6564

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

```
. predict myResiduals, r
```

(191 missing values generated)

```
. sktest myResiduals
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	joint	
				adj chi2(2)	Prob>chi2
myResiduals	217	0.0007	0.0005	19.36	0.0001

## Oslo Børs

ardl log\_Oslobors log\_Spot log\_Renter log\_Nasdaq log\_USDNOK, ec1 regstore (ecreg)

estimates restore ecreg

. estat dwatson

Number of gaps in sample: 1

Durbin-Watson d-statistic( 10, 209) = 2.252586

. estat bgodfrey, lags (2)

Number of gaps in sample: 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
2	3.963	2	0.1379

H0: no serial correlation

. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of D.log\_Oslobors

chi2(1) = 17.49

Prob > chi2 = 0.0000

. estat imtest, white

White's test for Ho: homoskedasticity

against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(54) = 115.64

Prob > chi2 = 0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	115.64	54	0.0000
Skewness	27.89	9	0.0010
Kurtosis	2.74	1	0.0981
Total	146.27	64	0.0000

. estat archlm

Number of gaps in sample: 1

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	5.291	1	0.0214

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

. predict myResiduals, r

(191 missing values generated)

. sktest myResiduals

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	joint	
				adj chi2(2)	Prob>chi2
myResiduals	217	0.0000	0.0002	24.70	0.0000

**Discussion paper 1 – Jim Reed Hovland**  
**Master's Programme in Business Administration**

**Competency goal: RESPONSIBLE**

## **Innledning**

I denne diskusjonsoppgaven, skal jeg diskutere konseptet «Ansvar» i lys av masteroppgaven «Hva er driverne bak oljeprisen og hvordan påvirker den Equinor, Frontline og Oslo børs». I oppgaven har vi analysert først hva som er de bakenforliggende driverne bak oljeprisen ved bruk av tidligere litteratur, teorier og historiske oljeprissjokk. Videre har vi gjort tidsserieanalyser på sammenheng mellom oljepris, børsindekser, aksjekurs, renter, valuta og fraktrater. All informasjon som ble hentet inn til oppgaven er offentlig informasjon, utenom fraktrater som ble tilsendt av ansatte fra Clarksons Shipping Intelligence. Etersom informasjonen som er innhentet er offentlig, er det få etiske problemstillinger tilknyttet behandling av informasjon iht GDPR.

## **Diskusjon**

Potensielle etiske utfordringer tilknyttet rundt oppgaven er tilknyttet ansvarlig investering og bærekraft. Det eksisterer en potensiell utfordring at leser av oppgaven kan bli fristet til å investere i råvaren olje, oljeselskap eller shippingselskap basert på makroøkonomiske hendelser.

Det er viktig å fremheve viktigheten av gode analyser av selskapet, før man gjør investeringer. Basert på oppgaveteksten, kan det tolkes at det vil være lurt å investere i selskapene etter det har skjedd et oljeprissjokk, da aksjekursene er billige. For en investor er det da kritisk å være bevisst på sin egen holdning til risiko, sparehorisont og beløp som skal investeres. Det er generelt ikke anbefalt å investere mer enn en har råd til å tape, eller investere alt i et verdipapir. Samtidig bør man ha kunnskap om i hvor stor grad driften rundt selskapet blir påvirket av lav oljepris på kort og lang sikt.

Et selskap som har masse gjeld og blir sterkt påvirket av en lav oljepris, vil være mer utsatt for konkurrisiko enn et selskap som ikke har gjeld. Det er derfor viktig å belyse at for et selskap med masse gjeld, vil det eksistere en konkurrisiko som kan gjøre at verdien på investeringen faller bort eller utvannet av store emisjoner hvor det blir trykket flere aksjer og pris per aksje blir betydelig redusert. For å håndtere denne risikoen, er det viktig å belyse for leser av oppgaven at man bør gjøre sine egne fundamentale eller tekniske analyser før det investeres. Og også belyse for leseren at man bør spre risikoen på flere investeringer og at historisk avkastning er ingen garanti for fremtidig avkastning. Det innebærer stor risiko å spekulere på oljepris, ettersom det eksisterer globale hendelser som en Trump-tweet, krig i Midtøsten, handelskrig, brexit og en stengt Suez-kanal som kan påvirke oljeprisen og videre verdipapir man har investert i.

Historisk sett har oljeprisen økt ved konflikt i oljeeksporterende land i Midtøsten, som til tider har bidratt med økt avkastning på kort for selskap i Norge som tjener på å eksportere olje. Å investere basert på spekulasjon om økt konflikt i et område som vil løfte oljeprisen, kan

sammenlignes med å investere i våpenaksjer som også vil gi avkastning basert på konflikt og krig. Å investere basert på økt konflikt og krig i et område, er ikke etisk forsvarlig. Noe banker og investeringsplattformer potensielt kan gjøre, er å advare investor om hva det investeres i ved å merke verdipapirer som det kan være etisk uforsvarlig å investere i (Lee & Baek, 2018).

En stor ulempe med en slik merking av selskaper, er at det er ikke nødvendigvis at disse selskapene har gjort noe galt. Ettersom de kun kan styre hva de gjør selv, og at de tjener på hendelser som invasjonen i Irak løfter oljeprisen på kort sikt, er ikke nødvendigvis noe de skal straffes for. En slik merking av selskap, vil være destruktivt for selskapet som vil miste kapital basert på at investorene flykter. Investor har derfor selv ansvar for å investere ansvarlig, og ikke hjelpe med å finansiere selskap som tjener på krig i verden.

Oppgaven lyser ut hvor stor tilbyder av olje Irak er, og en krig i området vil fjerne dette tilbudet og løfte oljeprisen, gitt at alle andre variabler holdes konstant. Kunnskap om hva som påvirker oljeprisen på både etterspørsel og tilbudssiden, som vi har bidratt med i oppgaven, kan bidra til å håndtere risiko ved investeringene. Samtidig bidrar det at investor er bevisst på hva det satses på, ved investering i oljeselskap. Et Norsk oljeselskap kan tjene godt på konflikt på andre siden av kontinentet, som vil bidra til økt oljepris.

For beslutningstakere innen oljeservice sektoren, kan oppgaven hjelpe med å forstå faktorer på både tilbud og etterspørselssiden av olje som styrer oljeprisen. Er det en ting man har lært fra oljekrisen i 2014, er det at det vil være farlig å gjøre store investeringer for lang tid fremover basert på at oljeprisen vil holde seg til høye nivåer i lang tid. Eksempelvis, for selskap innen shippingbransjen som gjorde store investeringer av flere skip til å frakte olje før oljekrisen, vil det fort føre til at skipene må stå i havn ettersom store prosjekter ble satt på vent eller avsluttet. Det vil derfor være lurt, for beslutningstakere innen shipping å eksempelvis investere i et skip om gangen ettersom skip har en utløpsdato. Ved å investere i for mange skip på samme tidspunkt, vil alle skipene avskrives over like mange år og man blir nødt til å selge og investere stort i mange nye skip samtidig når skipene skal vrakes. På samme måte, vil det være uansvarlig å gjøre disse store investeringene basert på at oljeprisen vil holde seg stabil i lang tid fremover (Lee & Baek, 2018).

Finanskrisen i 2009, oljekrisen i 2014 og Corona-pandemien i 2020 er tre store hendelser på 11 år, som er eksempler på at oljemarkedet er svært volatil. Innen oljeservice industrien bidrar store prosjekter til blant annet sysselsetting, skatteinntekter for staten og vil via sysselsettingen påvirke boligprisene i byene hvor prosjektene hører til. For beslutningstakerne til disse prosjektene innen oljesektoren, er det viktig å vise ansvarlighet rundt investeringene rundt prosjektene ettersom det er flere ti-talls tusen stakeholders som vil bli påvirket enten direkte eller indirekte. Å basere seg på at oljeprisen kan falle, bare ved en uenighet mellom Saudi-Arabia, USA eller Russland vil være viktig å ta med som en faktor før beslutningen om investeringen blir gjort.

For å vise så god ansvarlighet så mulig før investeringene blir gjort, vil det hjelpe med grundige analyser av risikomomenter som kan påvirke oljeprisen. Til tross for disse analysene, kan man ikke spå alle faktorer som eventuelt skulle oppstå på den andre siden av kloden. Dette bygger på argumentet hvor det er kritisk med ansvarlige investeringer som øker over tid, i stedet for at alle store investeringer skal skje samtidig. I våre funn fra

oppgaven, fant vi at OPEC kontrollerer oljeprisen, som påvirker aksjekursen til Equinor, DNB og Oslo børs. Det faktum at DNB, som ikke har olje i sine operasjonelle aktiviteter blir påvirket i såpass stor grad, forteller oss hvor avhengig Norge er av oljeprisen. Som nevnt i oppgaven vil lav oljepris føre til at store prosjekter blir forkastet, som fører til oppsigelser og vil påvirke den enkeltes husstand sitt boliglån og føre til reduksjon i boligprisene. Organisasjonene som har disse prosjektene, spesielt i Stavangerområdet vil ha et visst ansvar for sine ansatte etter oppsigelsene, at de vil få en avslutningsgrunnpakke for å kunne fortsatt betale boligen sin for en periode (Giil, 2019).

Den andre potensielt etiske utfordringen rundt oppgaven er knyttet til bærekraft. Olje er en ikke-fornybar energikilde som skaper forurensning og er en ressurs som har vært grunnlag for konflikt og krig i verden. Ved å investere i oljeservice-selskap så bidrar man med å øke verdien på kapitalen eller gi et tilskudd med kapital som brukes til å fortsette og eventuell videreutvikle bedriften. En investor som er opptatt av bærekraft, bør generelt holde seg unna oljeservice-bransjen. Samtidig, har bedrifter som også er innen oljeservice begynt å se på mer bærekraftige energikilder. En investor bør være bevisst på bedriftens bærekrafts mål før investering ettersom det er blitt satt mer fokus på bærekraftige investeringer i 2020. Oljeindustrien har et ansvar for at produksjonen er så bærekraftig som det bare er mulig. (Schwanitz, Wierling & Shah, 2017)

Fokus på gjenvinning og teknologi som kan hjelpe på at uthenting av oljen er så bærekraftig så mulig, er et viktig element for samfunnet. Selskap som går fra oljevirkosomhet til mer bærekraftige energikilder som hydrogen og havvind, kan bidra til å skape en mer bærekraftig verden. Videre vil regjeringen ha et ansvar for å legge til rette for at havvind og hydrogenkraft skal kunne satses på med å subsidiere investeringene. Det kreves store investeringer for å legge til rette for et samfunn som bruker hydrogen og vindkraft som energikilder. Disse investeringene er for store til at andre bedrifter enn de største bedriftene som er bygget på olje og gass kan ta for å gjøre omfasingen mulig. Investeringer fra anlegg hvor energien uthentes, til bensinstasjonene hvor det også må være mulig for at kjøretøy kan bruke disse energikildene. Kjøper man en hydrogenbil i Norge i dag, vil det ikke være noe sted å fylle på med drivstoff. Det er derimot relativt godt lagt til rette for biler som går på elektrisitet i landet. Men for de store kjøretøyene som ikke kan gå på elektrisitet, som f.eks ferjer, skip og kanskje fly, er det mer aktuelt med hydrogen som energikilde for å erstatte drivstoff som er knyttet til olje (Evans, Strezov & Evans, 2019).

Det vil også være et ansvarsproblem for både regjeringen og bedriftene å legge til rette for at hydrogenuthenting skjer på en trygg og ansvarlig måte. Det medfører stor risiko for bruk av hydrogen som energikilde, om det ikke håndteres forsvarlig. Uthenting av hydrogen på en sikker måte for at det ikke medfører eksplosjonsfare. Dette er en kritisk del av investeringen, som vil gjøre det dyrere, som medfører at hydrogeninvesteringer avhenger av subsidier fra regjeringen (Schwanitz, Wierling & Shah, 2017).

Det eksisterer også ulemper med vindkraft. Vindmøller på land, kan skape støy i området og vil bidra til redusert livskvalitet blant beboere i nærheten av vindmøllene, som også vil påvirke boligprisene i området. Vindmøller på havet er en løsning på dette, men det kan også skape forurensning for plastpartikler som kan havne i havet (Evans, Strezov & Evans, 2019).



En dag vil oljen ta slutt, og det vil påvirke sysselsettingen og arbeidsledigheten i Norge i veldig stor grad ettersom Norge er svært oljeavhengig. En gradvis omfasing til havvind og hydrogen vil hjelpe med fremtidige skatteinntekter og arbeidsledigheten når oljeeventyret tar slutt. Ved høy arbeidsledighet vil det også være tapte skatteinntekter, som vil gå utover velferden i samfunnet. Ved en for sen omfasing fra olje til bærekraftige energikilder vil det være for sent å gjøre disse investeringene ettersom høy arbeidsledighet vil være en kostnad som kan tappe skatteinntekter, og til nød oljefondet. Myndighetene vil da bære en stor del av dette ansvaret ettersom de må legge til rette for at Norge blir en sentral tilbyder av hydrogenenergi og havvind før andre land tar de største delene av dette markedet (Schwanitz, Wierling & Shah, 2017).

En kritisk side av fasen ved en grønn omstilling, er arbeidsplasser som enten forsvinner eller drastisk endrer seg. Arbeidere som har jobbet i flere tiår innen oljeservice, vil måtte omstille sin ekspertise fra oljeutvinning til bærekraftig energi. Hvorvidt dette er bedriftens, regjeringens eller den enkelte arbeiders ansvar er noe uklart. Bedriften har et ansvar for kompetansebygging til sine ansatte. Samtidig er det ikke selvsagt at det blir lagt til rette for de ansattes kompetansebygging innenfor et område som ikke er i tråd med bedriftens virksomhet. En mulig løsning på dette, vil være at de ansatte jobber 80% hvor de resterende 20% går til kompetansebygging innenfor grønn omstilling, betalt av bedriften som blir subsidiert av staten. Ettersom disse bedriftene som tjener store penger på oljevirksomhet, gir store skatteinntekter via drift og arbeidernes inntektsskatt, kan det være rimelig at staten finansierer en slik kompetansebygging for grønn omstilling blant oljearbeidere (Sjøløe, 2020).

## **Konklusjon**

I denne diskusjonsoppgaven har det blitt diskutert ansvarsbegrepet innenfor investering og beslutninger innen oljesektoren for privatinvestorer og bedrifters investeringer i prosjekter. Det er også diskutert noen fordeler og ulemper ved en grønn omstilling, samt hvem som bærer ansvar for risikomomentene og for at det skal bli gjort tiltak for omstillingen. Det er privatinvestor sitt eget ansvar å gjøre ansvarlige investeringer både med tanke på å gjøre bærekraftige investeringer, men også hvorvidt man finansierer bedrifter som tjener på krig. Bedriftene innenfor oljeservice vil hovedsakelig ha ansvar for at det gjøres forsvarlige investeringer i store prosjekter. Disse store oljeprosjektene påvirker samfunnet, som de vil bære et visst ansvar for med tanke på arbeiderne og husholdninger i områdene som blir sterkt påvirket av administrasjon og ledelsen i bedriften sine avgjørelser. Gjøres det dårlige investeringer, kan det føre til masseoppsigelser og husholdninger som må selge bolig. Når det kommer til det grønne skiftet, er bedrifter sterkt avhengig av subsidier fra regjeringen. Det er da regjeringens ansvar å legge til rette for at bedrifter kan satse på mer bærekraftige energikilder enn olje, og gjøre Norge mindre sensitiv for endringer i oljepris.

## Litteraturliste:

Sjølie, Ø. (2020, 12. Februar). Olje er viktig for bærekraft. *Nettavisen*. Hentet fra: <https://www.nettavisen.no/okonomi/olje-er-viktig-for-barekraft/s/12-95-3423924681>

Giil, N. (2019, 1. september). - Oljeknekken. *Finansavisen*. Hentet fra: <https://finansavisen.no/lordag/reportasje/2019/09/01/6949767/oljeprisfallet-i-2014-slo-hardt-inn-pa-verdensokonomien>

Evans, A., Strezov, V., & Evans, T. J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(5), 1082-1088.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.03.008>

Schwanitz, V. J., Wierling, A., & Shah, P. (2017). Assessing the impact of renewable energy on regional sustainability—A comparative study of Sogn og Fjordane (Norway) and Okinawa (Japan). *Sustainability*, 9(11), 1969.  
<https://doi.org/10.3390/su9111969>

Lee, D., & Baek, J. (2018). Stock prices of renewable energy firms: Are there asymmetric responses to oil price changes?. *Economies*, 6(4),  
<https://doi.org/10.3390/economies6040059>

## Discussion paper – Marit Vadder

### Master's Programme in Business Administration

#### Competency goal: INTERNATIONAL

#### Innledning

I denne diskusjonsoppgaven, skal jeg diskutere konseptet «Internasjonal» i lys av masteroppgaven «Hva er driverne bak oljeprisen og hvordan påvirker den Equinor, Frontline og Oslo børs». I avhandlingen har vi først og fremst analysert hva som er de bakenforliggende driverne bak oljeprisen ved bruk av tidligere litteratur, teori og historiske oljeprissjokk. Videre i oppgaven har vi gjort tidsserieanalyser for å teste sammenhenger mellom de avhengige variablene oljepris, børsindekser, aksjekurs, renter, valuta og fraktrater. Denne diskusjonsoppgaven skal jeg diskutere rundt tema internasjonal, og hvilke internasjonale trender og krefter som er relevante for å diskutere i henhold til problemstillingen i vår masteroppgave. Masteroppgaven vår forholder seg i stor grad til begreper «internasjonal» da vi skriver om oljemarkedet. Vi trekker inn Equinor som er en internasjonal energi selskap, der selskapet har virksomhet i over 30 land (Equinor, 2021). I tillegg trekker vi inn Frontline som er verdensledende innen internasjonalt shippingsselskap som transporterer råolje og raffinerte produkter med tankskip (Frontline, 2018).

#### Diskusjon

Oljemarkedet representerer et globalt marked med en felles global pris på oljen. Oljeindustrien er en av det mest overvåkede sektorene i verden. Økonomien for de fleste land i verden er olje en viktig innsatsfaktor. Ved internasjonal handel er olje er den som utgjør størst omsetning når det gjelder enkeltvare. For økonomisk utvikling og inntektsfordeling mellom oljeeksporterende- og oljeimporterende land er prisen på olje betydningsfull. Industrialiserte land i verdensøkonomien har i stor grad fått velferd- og økonomisk utvikling på bakgrunn av import av olje og gass. På den andre siden er de fleste oljeeksporterende landene avhengig av inntektene som kommer av oljeeksport for å kunne ha evne til å styr og en stabil velferdsutvikling. Ved en prisendring der oljeprisen øker vil det føre til høy inntektsoverføring fra importland til eksportland, og dersom oljeprisen faller vil det være høy inntektsføring fra eksportland til importland. På bakgrunn av dette, der olje påvirker verdensøkonomien, er det industrielle og politiske interesser til oljemarkedet og oljeprisen (Austvik, 2016).

Globalisering er et uttrykk jeg vil trekke inn i denne diskusjonsoppgaven, da det er relevant i lys av masteroppgaven og problemstillingen. Globalisering viser at verden bli stadig mer knyttet sammen, som følge av en ekstrem økning innen handel og kulturell utveksling gjennom samhandling innen blant annet politiske og økonomiske tilbake. Ved hjelp av internasjonale handelsavtalen og en reduksjon i handelsavtalen (toll, tariff osv.), vil internasjonal handel og globalisering stadig økes. Globalisering innebærer samarbeid på miljøforetak som CO2 utslipp, som f.eks. Paris-avtalen. Globalisering er et relativt nytt ord internasjonalt. Det ble kalt internasjonalisering eller internasjonal integrasjon fram til slutten

av 1980-tallet. Ordet integrasjon står for den økonomiske eller samfunnsmessige utviklingen i et land er knyttet med utviklingen i andre land i verden. Globalisering indikerer at nesten alle land i verden er knyttet sammen på etter eller annet vis. Integrasjon eller internasjonalisering retter seg kun til enkeltland, og globalisering relaterer seg mot omtrent hele verdensøkonomien. Et land kan integreres med flere land i verden på flere forskjellige områder, som blant annet: handel med varer og tjenester, arbeidskraft og migrasjon, multinasjonale selskaper, informasjon og teknologispredning, kapitalstrømmer og valutatransaksjoner. En handel med olje mellom Saudi-Arabia og Norge er begrenset, men oljemarkedene i de forskjellige landene er likevel knyttet sammen gjennom eksport til andre land i verdensmarkedet (Stæhr, 2003).

Det finnes forskjellig type olje som gjør at oljeprisen på internasjonalt nivå kan være ulike. Internasjonale trender og krefter påvirker tilbud og etterspørsel på olje, som igjen påvirker oljeprisen. Svingninger i oljeprisen kan forklares av endringer i tilbud- eller etterspørsel på verdensmarkedet, reserver og lagring av olje, produksjonsbeslutninger tatt av OPEC (Kommer tilbake til dette senere i diskusjonen), global verdensøkonomi og valutakurs. Både tilbud og etterspørsel på olje påvirkes blant annet av ulike makroøkonomiske og internasjonale politiske hendelser, som videre skaper kortsiktige, mellomlangsigte og langsiktige ettervirkninger på markedet. Disse faktorene kan enten øke eller dempe tempoet i endringer på tilbud eller etterspørsel. Det som kan skape kortsiktige ettervirkninger på oljeprisen kan være internasjonale politiske hendelser i oljeproduserende land, krigshandlinger og terror. Endring i valutakurs, forventning til OPEC sine beslutninger rundt oljeproduksjon og presidentvalg i USA er eksempel på andre internasjonale krefter som påvirker balansen mellom tilbud og etterspørsel. På mellomlang sikt er det større trender i produksjon og forbruk som påvirker balansen mellom tilbud og etterspørsel. Noen av etterspørselsfaktorene som påvirker oljen er forventningen og avhengigheten til den, samt den globale økonomiske ytelsen og amerikansk dollar.

Internasjonale faktorer som er relevante å diskutere er finanskrisen i 2009, oljepriskrigen i 2014 og Covid-19 pandemien som inntraff 2020. Dette er tre store sjokk som viser eksempel på at oljemarkedet bærer i stor grad av volatilitet. Finanskrisen som oppsto i 2008, ble i hovedsak utløst av en bank som gikk konkurs. Der årsaken var mangelfull politisk kontroll i finanssektoren. Bankene ga uttrykk for at alt gikk bra og de fleste trodde på dette, og på bakgrunn av det trengte ikke finansmarkedet bli overvåket og reglene ble etter hvert slakere (Doppelhofer, 2012). Det var flere år med høy oljepris og fremvoksende etterspørsel frem til finanskrisen. Finanskrisen førte til at bedrifter måtte kansellere eller utsette flere investeringer eller varekjøp, som igjen førte til at produksjonen av varer og tjenester reduserte. Dette resulterte i at etterspørselen etter olje reduserte og da en lavere oljepris.

Når det kommer til global oljeproduksjon, har OPEC stor markedsrett. OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) er en internasjonal organisasjon av oljeeksporterende land, som for tiden har 13 medlemsland (OPEC, 2021a). OPEC er et kartell og har fått mye kritikk for deres markedsinnflytelse globalt, som da det eksempelvis benyttet «oljeembargo» under oljekrisen i 1973. En embargo er en betegnelse for en måte å reagere på i internasjonal politikk og handel, hvor det da blir en begrensning eller forbud mot visse varer av eksport og import i bestemte nasjoner (snl, 2021).

For å kunne slippe skadelige og unødvendige svingninger i prisene i internasjonale oljemarkedet, kartlegger de metoder for å kunne sikre stabilisering av prisene (OPEC, 2021b). OPEC har regelmessig møter for å diskutere og komme til enighet om produksjonsnivået av olje. Det bestemmer produksjonskvoter for medlemslandene, med formål om å kunne regulere tilbudet på olje og deretter kontrollere prisen ut ifra dette. Dersom det har vært en etterspørselsøkning over tid som har økt oljeprisen, vil OPEC i den forstand samles for å kunne diskutere produksjonsnivået for å tilpasse seg til etterspørselen. Dersom de bestemmer seg for å øke produksjonen, vil oljeprisen reduseres. Dersom de bestemmer seg for å kutte produksjonen, vil oljeprisen øke. En endring i norsk oljeeksport vil ha tilnærmet lik effekt på oljeprisen globalt, som vil si at en reduksjon i norsk oljeproduksjon vil ha betydelig kortsiktig effekt på oljeprisen verden over.

Covid-19 er en global hendelse og en økende trussel for verdensmarkedet som inntraff i 2020. Denne pandemien bringer usikkerhet og sjokkbølger i hele markedet. International Energy Agency er en internasjonal organisasjon som jobber for å sikre en stabil styring av olje og innhenter informasjon og statistiske funn om det globale oljemarkedet (IEA, 2020a). På grunn av covid-19-utbruddet bestemte International Energy Agency (IEA) å kutte prognosen for global etterspørsel i mars 2020 (IEA, 2020b). Da viruset spredte seg raskt rundt om i verden, fikk oljeprisen en svak nedgang i januar-februar perioden, der flere land måtte stenge ned. OPEC+ skulle møtes i mars for å diskutere et tilpasset produksjonsnivå til etterspørsel og den økonomiske aktiviteten i verden. Det ble brudd i forhandlingene mellom Saudi-Arabia og Russland, som ikke ble enige om et fremtidig produksjonskutt og dette ble starten på en oljeprisrig. Etter en måned kom OPEC+ til enighet i oljeproduksjonskuttet. Andre land som deltok i dette kuttet var USA og Mexico. Felleskuttet i den globale oljeproduksjonen var for sent ute, og produksjonskuttet var for lite. Dette resulterte i en overproduksjon som skapte overflod av olje i verdensmarkedet, og det ble et stort problem for de Amerikanske oljeselskapene. Etterspørselen fikk en kraftig reduksjon, da færre ville handle inn olje. Dette førte til at oljelagrene i Cushing, Oklahoma ble nesten helt fylt opp og det ble vanskelig å finne lagringsplass til oljen. Alternativet var å leie inn tankskip som for å lagre olje på dem når de andre lagringsplassene var fulle. Etterspørsel etter tankskip økte kraftig på bakgrunn av dette, og dette bidro til at tankratene og kursen på tankaksjer fikk en økning. Basert på denne situasjonen falt WTI-futureprisen for mai til -37,63 dollar fatet, noe som var historisk.

Internasjonale avtaler om klima er og en faktor som spiller inn, som blant annet Paris-avtalen. Paris-avtalen er en internasjonal avtale som ble vedtatt i 12. desember. 2015, hvor alle land i verden er forpliktet til å kutte ned klimagassutslipp. Avtalen trådte i kraft 04. november. 2016, der alle land skal lage en nasjonal plan på hvordan de skal redusere klimagassutslippene. Fra og med 2020 skal denne planen fornyes hvert femte år. Målet med avtalen er å kunne ha en maksimal global temperaturøkning, der kloden ikke skal stige mer enn 2 grader. I denne avtalen er rike land forpliktet til å hjelpe fattige land med pengestøtte for at de skal kunne redusere utslippene, samt få hjelp til en god og effektiv klimatilpasning. De landene som ikke er fullt så rike er ikke forpliktet til dette. Paris-avtalen har som mål å få landene til å dele sine kunnskaper og erfaringer, samt kunne samarbeide så godt som mulig om klimatilpasningen (FN-sambandet, 2020).

Det vil oppstå økt etterspørsel etter energi og olje dersom klimaprosessen blir redusert globalt og flere land i Asia, Afrika og Sør-Amerika blir en del av verdensøkonomien. Dette vil

føre til at prisen holder seg relativt høy. Utviklingsland som ønsker å bli mer industrialisert, prioriterer ofte økonomisk vekst fremfor å ta hensyn til miljøet. Rike land har mer kapasitet til å kunne ta mer miljøhensyn enn mindre rike land. Overgangen til fornybar energi gå såpass sakte og fossile brensler kan derfor fortsette å være en viktig del. Store deler av petroleumsressursene blir liggende i bakken blant annet på grunn av økonomi, hvor kostnad og pris medfører en grense på hvor mye lønnsomhet som utvinnes. Politiske beslutninger om å redusere produksjonen av fossile brensler for å redusere karbonutslipp, er og en faktor som spiller inn. IEA har rådet at minst 2/3 av petroleumsressursene må bli liggende i bakken dersom 2-graders-målet som er innført i Paris-avtalen skal bli nådd (Austvik, 2016). Equinor er som nevnt et internasjonalt energiselskap, og er en av verdens største leverandører innen olje og gass. Det er i tillegg et energiselskap med sterk vekst innen fornybar energi. For å bekjempe negativ klimapåvirkning og møte det framtidige behovet for økt energiproduksjon, har selskapet prosjekter med blant annet solkraft og havvind. Equinor byttet navn fra Statoil i 2018 og dette var på bakgrunn av at selskapet skulle bli et mer energirettet selskap.

Valutakursen er en faktor som har betydning i det internasjonale markedet. Mange selskaper selger og kjøper varer i utenlandsk valuta, eller har utestående fordringer eller gjeld i en annen type valuta. Ved en økning i kursen på den amerikanske dollaren og oljeselskaper selger varer i denne valutaen, vil de øke overskuddet og gi mer fortjeneste. Videre vil dette føre til en økning i aksjekursen. I vår analyse har vi inkludert den Amerikanske indeksen Nasdaq i regresjonen. Dette er på bakgrunn av en stadig økning av globalisering i verden, og denne indeksen representerer aktiviteten i den Amerikanske økonomien. Vi inkluderer også den Norske kronen mot både den Amerikanske dollaren og euro i analysen for indirekte effekter.

## Konklusjon

I denne diskusjonsoppgaven har begrepet «internasjonal» blitt diskutert i lys av masteroppgaven «Hva er driverne bak oljeprisen og hvordan påvirker den Equinor, Frontline og Oslo børs». Det blir nevnt kort om globalisering, som er en raskt økende internasjonal handel, og da utvikling av globale produksjonskjeder, som blant annet oljemarkedet. Diskusjonen har tatt for seg ulike internasjonale trender og krefter som er relevante for å diskutere i henhold til problemstillingen i vår masteroppgave. Det har blitt diskutert hvilke type trender og krefter som er med på å påvirke tilbud og etterspørsel som igjen påvirker oljeprisen. Oljeprisen påvirker videre den globale verdensøkonomien. De ulike kreftene som påvirker oljeprisen er blant annet tilbud, etterspørsel, reserver, lager, fremtidig marked, valutakurs, verdensøkonomi og naturkatastrofer. Jeg har nevnt kort om de ulike kreftene, hvor jeg har gått inn på finanskrisen førte til en reduksjon i etterspørselen etter olje og da en reduksjon i oljepris. Oljekrisen i 2014 og OPEC sin markedsrett bli nevnt, hvor OPEC har møter for å diskutere produksjonsnivået for å tilpasse seg til etterspørselen og kontrollere prisen deretter. OPEC besluttet i 2014 å ikke redusere produksjonen selv om oljeprisen var lav, dette førte til et negativt oljeprissjokk. Coronavirus-utbruddet i 2020 bestemte IEA å kutte prognosen for etterspørsel, og oljeprisen fikk en svak nedgang. Internasjonale avtaler om klima er en faktor som spiller en viktig rolle for oljemarkedet sin fremtid. Avslutningsvis i denne diskusjonsoppgaven nevnes Paris-avtalen som ble vedtatt i 2015, hvor alle land i verden er forpliktet til å kutte ned klimagass-utslipp. Det er rettet mer fokus på fornybar energi etter det og dette er en trussel for oljemarkedet.

## Referanseliste

Austvik, O. G. (2016). Hva bestemmer oljeprisen?. *Nupi Skole*. Hentet fra <https://www.nupi.no/Skole/HHD-Artikler/2016/Hva-bestemmer-oljeprisen>

Doppelhofer, G. (2012). Finanskriser – Hva Vet Vi?. *Magma*. s. 22-32. Henter fra <https://www.magma.no/finanskriser-hva-vet-vi>

Equinor. (2021). About us. Hentet fra: <https://www.equinor.com/no/about-us.html>

Frontline. (2018). History. Hentet fra: <https://www.frontline.bm/history/>

FN Sambandet. (2020). Miljø og Klima. Parisavtalen. Hentet fra: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>

International Energy Agency. (IEA). (2020a). About. Hentet fra: <https://www.iea.org/about>

International Energy Agency. (IEA). (2020b). Oil Market Report - March 2020. Hentet fra: <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-march-2020>

Organization of the Petroleum Exporting Countries. (OPEC). (2021a) About us. Member Countries. Hentet fra: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm)

Organization of the Petroleum Exporting Countries. (OPEC). (2021b). Statute. Hentet fra: [https://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/OPEC%20Statute.pdf](https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC%20Statute.pdf)

Store norske leksikon (snl). (2020). Embargo. Hentet fra: <https://snl.no/embargo>

Stæhr. K. (2003). Globalisering – måling og utviklingstrekk. *Penger og kreditt*, s. 21-32. Hentet fra [https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2003-01/stahr.pdf](https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2003-01/stahr.pdf)