

Handelshøyskolen BI - campus Trondheim

# BTH 16131

Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Bacheloroppgave

BTH 16 131 Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Analyse av effektene på arbeidsmarkedet som følge av et kraftig oljeprisfall, med spesialisering innenfor arbeidsledighet og oljeprisfallet i 2014.

Navn: Kristian Hafsmo, Poya Kroup, Duy kim Huynh Tran

Utlevering: 06.01.2020 09.00

Innlevering: 03.06.2020 12.00

# Bacheloroppgave ved Handelshøyskolen BI

“Analyse av effektene på arbeidsmarkedet som følge av et kraftig oljeprisfall med spesialisering innenfor arbeidsledighet i Norge og oljeprisfallet i 2014”



BTH 16131: Bacheloroppgave i Anvendt makroøkonomi

BI Trondheim

Utleveringsdato: 06.01.2020

Innleveringsdato: 03.06.2020

*Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI.*

*Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket.*

## Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en avsluttende del i sjette semester på studiet Økonomi og Administrasjon ved Handelshøyskolen BI Campus Trondheim. I forbindelse med vår fordypning Anvendt makroøkonomi, den pågående globale pandemisituasjonen og oljeprisens volatilitet, har vi foretatt oss en analyse av effektene og utfordringene som arbeidsmarkedet står ovenfor, som følge av et kraftig oljeprisfall. Avslutningsvis skal vi legge et omfattende fokus på programmeringsspråket «R» til å utføre en VAR-regresjonsmodell, som har som formål å predikere hva som vil skje med antall arbeidsledige ved et nytt oljeprisfall. Vi oppfatter dette som en problemstilling av høyst relevans med tanke på den dagsaktuelle situasjonen.

Bachelorskrivingen har bydd på utfordringer som har ført til mange spennende og lærerike erfaringer som vi ønsker å ta med videre på masterstudier og i arbeidslivet. Disse erfaringene har forberedt og gitt oss mersmak på å jobbe videre i kvantitative stillinger i fremtiden etter endt masterstudier.

Vi ønsker å takke vår veileder, førsteamanuensis **Johannes Mauritzen** ved Handelshøyskolen BI institutt for regnskap, revisjon og foretaksøkonomi, for god oppfølging under hele prosessen med bacheloroppgaven. Johannes sin kompetanse og engasjement innenfor programmeringsspråket «R» og samfunnsøkonomi har gjort at vi ved flere anledninger har kommet på rett spor. Et semester med konstruktiv kritikk og gode tilbakemeldinger fra vår veileder har gjort at denne bacheloroppgaven har blitt et ferdigprodukt som vi er stolte over.

# Innholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 MOTIVASJON.....	5
1.2 PROBLEMSTILLING.....	5
1.3 AVGRENSNING .....	6
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR.....	6
<b>2. OLJENS BETYDNING FOR NORGE</b> .....	<b>8</b>
2.1 OLJEPRISENS VOLATILITET .....	9
2.2 OLJEPRISFALLET I 2014 .....	10
2.2.1 Påvirkningen på norsk økonomi.....	11
<b>3. METODE</b> .....	<b>12</b>
3.1 VECTOR AUTOREGRESSION (VAR) .....	12
3.1.1 ADF-test for stasjonaritet.....	13
3.1.2 OLS (Ordinary least squares) .....	13
3.1.3 Økonometriske tester .....	14
3.2 RELIABILITET OG VALIDITET.....	15
3.2.1 Reliabilitet .....	15
3.2.2 Validitet .....	15
<b>4. ANALYSE OG DISKUSJONER</b> .....	<b>16</b>
4.1 ARBEIDSMARKEDET .....	16
4.1.1 Det norske arbeidsmarkedets utvikling .....	17
4.1.2 Arbeidsmarkedets utvikling i Oljefylkene.....	21
4.2 ARBEIDSLEDIGHET I PETROLEUMSNÆRINGEN.....	23
4.2.1 Utviklingen i andre næringer basert på fylker.....	25
4.2.2 Utviklingen i eksport .....	30
4.2.3 Kronekursens sammenheng med oljeprisen .....	32
4.2.4 To-sektormodellen (Oljemodellen).....	34
4.2.5 Kort og på lang sikt .....	36
4.3 PROGNOSE PÅ HVORDAN ARBEIDSMARKEDET REAGERER TIL ET OLJEPRISSJOKK .....	38
4.3.1 Vector Autoregressions (VAR) .....	38
4.3.2 Impulse response function.....	41
<b>5. KONKLUSJON</b> .....	<b>43</b>
5.1 VIDERE ANALYSE.....	44
<b>6. LITTERATURLISTE</b> .....	<b>46</b>
<b>7. VEDLEGG</b> .....	<b>53</b>
<b>VEDLEGG 1: UTLEDNING TIL FUNKSJONEN FOR EN ÅPEN ØKONOMI MED PETROLEUMSSEKTOR</b> .....	<b>53</b>
<b>VEDLEGG 2: R-KODEN OG SCRIPT FOR HELE VAR-REGRESJONSMODELLEN OG IRF</b> .....	<b>55</b>

## **Sammendrag**

Denne bacheloroppgaven bygger på data om hvordan arbeidsmarkedet i Norge ble påvirket av et kraftig oljeprisfall med utgangspunkt i oljeprisfallet i 2014. Dette er det seneste oljeprisfallet som etterlot seg betydelige fotspor i norsk økonomi, og spesielt arbeidsmarkedet. Analysene vil benytte dette sammenligningsgrunnlaget for å studere effektene som kan forekomme i fremtiden som følge av et kraftig oljeprisfall. Analysen er todelt; først analyseres utviklingen i lys av teori og data som allerede eksisterer, før fokuset rettes mot en prognosemodell basert på kvartalsvis tall fra 2010 til 2019. Oppgaven vil dermed benytte denne prognosemodellen til å predikere hva som vil skje med arbeidsmarkedet i fremtiden som følge av et oljeprissjokk. I metodedelene blir det presentert de utførte økonometriske testene som er lagt til grunn for oppgavens VAR-regresjonsmodell, samt reflektert over data og kilders validitet og reliabilitet. Hovedfokuset i oppgaven har vært å analysere alle relevante komponenter i arbeidsmarkedet som ble berørt av oljeprisfallet i 2014 i en kronologisk rekkefølge. Det vil si at oppgaven er lagt opp på en naturlig måte slik at de etterfølgende avsnittene har en sammenheng med det forrige. For å komme frem til en endelig konklusjon har det blitt benyttet data fra forskjellige aspekter ved arbeidsmarkedet i Norge som ulike fylker og næringer, samt utviklingen i oljepris. Ved å kombinere data og teori, samt tidsserieanalysen Vector Autoregression (VAR) har vi gjennom oppgaven kommet frem til en konklusjon; antall arbeidsledige i Norge vil øke ved et nytt oljeprisfall, og det vil videre kreves en omstilling i næringsstrukturen mellom konkurranseutsatte- og skjermede næringer. I tillegg vil et nytt fremtidig oljeprisfall ha mange fellestrekk med hva som skjedde i 2014, basert på oppgavens predikerte prognose.

# 1. Innledning

## 1.1 Motivasjon

I løpet av de siste månedene har arbeidsledighet vært et sentralt tema på grunn av covid-19 pandemien. Oljelagrene er oppfylte, noe som også driver prisen ytterligere ned. I tillegg er det store fluktasjoner i oljeprisen, blant annet som følge av reiseforbud og karantener. Pandemien har ført til at mange flyselskaper i verden har kuttet tusenvis av flygninger, og ringvirkningene er at oljeprisen stuper nedover som følge av mindre forbruk av olje globalt. I tillegg fører den pågående pandemien til at mange holder seg hjemme, og følgelig lar sine bensindrevne fremkomstmidler stå i garasjen. På den andre siden har to av de tre største oljeprodusentene i verden, Saudi-Arabia og Russland, gått til priskrig mot hverandre. Dette skyldes blant annet at handelsorganisasjonen OPEC foreslo å nedskalere produksjonen av olje da covid-19 inntraff. Konsekvensene var at Russland trakk seg fra samarbeidsavtalen med OPEC som de inngikk i 2017, som i sin tur førte til at lederen for det arabiske kongedømmet, Mohammed bin Salman, begynte en priskrig på olje; Saudi Arabia bestemte seg for å selge store kvantum billig olje i verdensmarkedet. En slik priskrig har ført til at oljeprisen har falt kraftig (Mullis, 2020).

Petroleumsnæringen i Norge står for en betydelig andel av landets brutto nasjonalprodukt (BNP), og et oljeprisfall vil påvirke landets oljeinntekter negativt. Finansdepartementet har allerede anslått at norsk økonomi får 157,4 milliarder mindre i oljeinntekter i 2020 enn i 2019, ettersom gjennomsnittsprisen på olje per fat har vært 33 dollar i 2020 så langt (Mullis, 2020).

Man trenger ikke å gå tilbake mange år for å studere hvordan oljeprisen påvirker norsk økonomi. Det kraftige oljeprisfallet i 2014 førte til at blant annet arbeidsledigheten i Norge økte og at flere som jobbet innenfor petroleumsnæringen byttet næring.

## 1.2 Problemstilling

På bakgrunn av motivasjonen vil det være av interesse å studere hvordan et oljeprisfall vil påvirke arbeidsmarkedet i Norge med hensyn til at situasjonen er høyst dagsaktuell. Ut fra dette vil bacheloroppgavens *problemstilling* være:

*«Hvordan ble det norske arbeidsmarkedet berørt av oljeprisfallet i 2014, og hvordan vil antall arbeidsledige i Norge reagere til et nytt oljeprisfall basert på 2014-tallene?»*

### **1.3 Avgrensning**

Det er nødvendig å gjøre oppmerksom på at et oljeprisfall har skjedd flere ganger tidligere og er et omfattende forskningsområde. Bacheloroppgaven kunne ha fokusert på andre makroøkonomiske størrelser i norsk økonomi som følge av oljemarkedets høye volatilitet, som for eksempel inflasjon. Til tross for dette vil oppgaven avgrenses til hvordan arbeidsmarkedet i Norge ble påvirket av et kraftig oljeprisfall ved å ta utgangspunkt i oljeprisfallet i 2014 og tilhørende data.

Videre skal analysene og oppgaven sette hovedfokus på syklisk arbeidsledighet, og har dermed sett bort fra den strukturelle. Sistnevnte er mer relevant og viktig i et lengre tidsperspektiv. Hvis man hadde fokusert på hvor vanskelig det er for Norge å omstille seg til en økonomi med mindre olje/gass, ville det ha vært av mer relevans. Den sykliske arbeidsledigheten vil dermed være relevant til konjunktursvingningene som volatiliteten i petroleumsmarkedet kan medføre. Avslutningsvis skal oppgaven anvende dette sammenligningsgrunnlaget for å predikere effektene som kan forekomme i fremtiden som følge av et kraftig oljeprisfall.

### **1.4 Oppgavens struktur**

Strukturen er lagt opp slik at oppgaven skal analysere ulike komponenter og deler innenfor arbeidsmarkedet som ble påvirket av det kraftige oljeprisfallet i 2014. Dette er basert på en analyse av data fra det siste tiåret. Innledningsvis skal det presenteres informasjon om oljehistorien. Dernest skal oppgaven reflektere over validiteten og reliabiliteten til datainnsamlingen, samt identifisere deres respektive svakheter og styrker. I tillegg vil det bli redegjort for de anvendte økonometriske testene og forutsetningene som legges til grunn for den estimerte VAR-regresjonsmodellen, samt estimeringen av variablene «oljepris» og «antall arbeidsledige i Norge» respektive koeffisienter.

Oppgavens fremgangsmåte var å grave opp så mye historisk data og tall om arbeidsledighet, og tolke det i lys av oljeprisens utvikling og makroøkonomisk

teori. For å kaste lys over de identifiserte funnene har bacheloroppgaven tatt utgangspunkt i noen sentrale makroøkonomiske temaer som; arbeidsmarkedet, keynesiansk konjunkturteori, Frisch sitt forklarings skjema, modell for åpen økonomi med petroleumssektor, to-sektormodellen og valutateorier. Det gjøres oppmerksom på at bacheloroppgaven ikke vil ha en egen teoriseksjon. I stedet vil det bli forklart begreper og teorier i løpende tekst under delen for «analyse og diskusjoner». Dette vil skape en bedre flyt i teksten, siden oppgaven vil blant annet oppnå fravær av unødvendig gjentakelse og overfladisk teoretisk avskrift fra pensumboken. Enkelte steder har det blitt utledet en funksjon, og utledningen ligger som vedlegg bakerst i oppgaven sammen med R-koden for regresjonsmodellen.

Under delen for analyse og diskusjoner blir det først analysert utviklingen i det norske arbeidsmarkedet og utviklingen av oljeprisen. Her blir det anvendt makroøkonomisk teori til å støtte opp mot oppgavens analyser og funn. Dette vil erverve en forståelse på korrelasjonen mellom arbeidsledighet og oljeprisen. I denne delen har man blant annet funnet at ulike fylker og næringer ble mer berørt enn andre etter oljeprisfallet i 2014. For å tydeliggjøre effektene på arbeidsmarkedet skal analysene gå nærmere inn på «oljefylkene»; Rogaland, Hordaland, Møre og Romsdal og Vest-Agder, til tross for at oppgaven har nasjonen Norge som hovedfokus. Videre reflekteres det over sammenhengen mellom kronekursen og oljeprisen. Dette blir satt opp mot tradisjonelle eksportrettede norske bedrifter som ble rammet av oljeprisfallet. Ved å vinkle problemstillingen inn mot petroleumsnæringen har det blant annet blitt belyst at det er en betydelig andel sysselsatte i denne næringen som pendler til Norge fra utlandet. Derneft kartlegges det andre næringer som ble påvirket, og næringene deles videre inn i to hovedkategorier: Skjermede- og konkurranseutsatte næringer. Ved å studere historiske data om disse to respektive næringene blir det blant annet redegjort for at da oljeprisen var på sitt laveste i 2016 var det en kraftig reduksjon i antall sysselsatte for oljefylkene i konkurranseutsatte næringer, samtidig som at de skjermede næringene økte tilsvarende. Datainnsamlingen viser også at petroleumseksport i Norge har store fluktasjoner basert på historiske tall, mens ikke-petroleumseksport holder seg relativt stabil. Korrelasjonen mellom oljepris og kronekursen basert på tall fra 2014 viser at den kostnadmessige konkurranseevnen til bedrifter i Norge som eksporterer til utlandet eller konkurrerer med import fra utenlandske virksomheter innenlands blir bedret.



Videre skal oppgaven under denne delen foreta en prognose gjennom anvendelsen av regresjonsmodellen VAR, som modellerer flere størrelser samtidig uten å bruke strenge antakelser om at størrelsene er eksogene. Analysen skal anvende IRF-funksjonen for å predikere hva som vil skje med arbeidsledigheten i Norge hvis oljeprisen opplever et kraftig sjokk, basert på kvartalsvis tall fra 2010 frem til 2020.

Avslutningsvis vil oppgaven vurdere ulike problemstillinger som kan være en fortsettelse på bacheloroppgaven til videre analyse, samt forfatterens egne refleksjoner angående blant annet bacheloroppgavens avgrensninger.

## **2. Oljens betydning for Norge**

Da Norge fant olje i Nordsjøen i 1969 og Ekofiskfeltet ble erklært klar for utvinning på 1970-tallet, utgjorde dette starten på en petroleumsindustri som har skapt store verdier for norsk økonomi. I Norge er oljevirkksomheten den største næringen målt i verdiskaping, statlige inntekter, investeringer og eksportverdi, og utgjorde hele 26 prosent av Norges bruttonasjonalprodukt (BNP) i 2007 (Statistisk sentralbyrå, 2016). Petroleumssektoren i Norge har direkte eller indirekte sysselsatt 185 000 personer i 2016 (Hungnes, 2016).

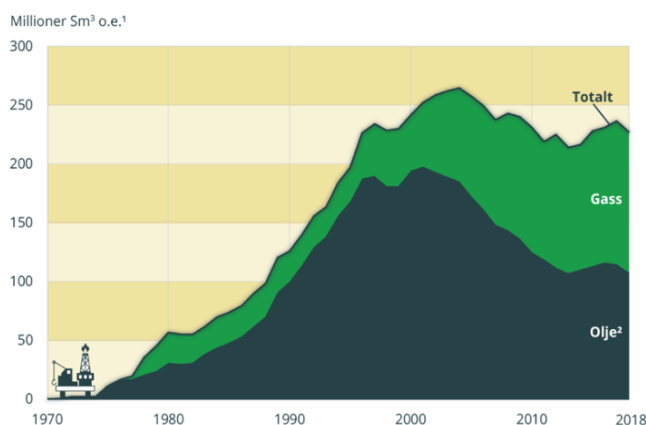
Norge er et av verdens største oljeeksportører hvor oljeutvinningen har ført til en rangering som nummer 11 over verdens høyeste BNP per innbygger (Worldometer, 2020). Siden år 1900 har BNP økt med over 3 100 prosent, noe som utgjør en gjennomsnittlig årsvekst på 3,3 prosent (Eika & Olsen, 2008, s. 37).

Gjennom oljenæringen har det oppstått flere store selskaper som jobber med utvinning av olje, men som også bidrar i andre deler av den norske økonomien. Et eksempel på dette er Nordens største selskap målt i omsetning, Equinor, som har den norske stat som hovedaksjonær (Solbakken, 2020). I tillegg til utvinning av olje satser Equinor også på vindkraft, solenergi og havbasert energi. Dette er betydelig for et langsiktig økonomisk perspektiv, da olje som en naturressurs er kategorisert som en ikke-fornybar ressurskilde og vil over tid uttømmes.

En av de sentrale målsettingene innenfor norsk oljepolitikk er å unngå å bli for avhengig av naturressursen. Dette ble først belyst tidlig på 1990-tallet, og har vært

en problemstilling frem til i dag (Ryggvik, 2020). Statens pensjonsfond utland (SPU) ble opprettet med formål å utvikle en ansvarlig og langsiktig bruk av oljeinntektene for å kunne sikre fremtiden i den norske økonomien. I SPU blir det overført inntekter fra norsk oljevirksomhet som blir forvaltet i utlandet for å generere fortjeneste gjennom aksjer, renter og eiendom. Fondet har vokst over tid, og blitt et av verdens største fond som har en tilførsel av oljeinntekter som utgjør 3 300 milliarder. Fondets totale verdi passerte milepælen på 10 000 milliarder i 2019. Fondet har siden 1998 hatt en årlig avkastning på 6,1 prosent, og investeringene skal blant annet bidra til en bærekraftig vekst og verdiskapning i selskapene som fondet eier. Samtidig skal også fondet skjerme den norske økonomien for svingninger i oljeinntektene (Norsk Petroleum, 2020). Figur 1 viser utviklingen i den norske olje- og gassproduksjonen:

Figur 1: Den norske olje- og gassproduksjonen



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2020). Olje og gass utvunnet fra Nordsjøen.

Den totale oljeproduksjonen i 2019 var om lag 19 prosent lavere enn i 2004, og omtrent seks prosent mindre enn i 2018 (Norsk Petroleum, 2020). Oljeproduksjonen er regulert etter den globale etterspørselen og aktiviteten i oljemarkedene. Den norske oljeindustrien må derfor forholde seg til andre oljeeksporterende land, og gjennom markedskrefter der man har en avveining mellom tilbud og etterspørsel. Dette er faktorer som bidrar til endringer i pris og produksjon (Kosakowski, 2020).

## 2.1 Oljeprisens volatilitet

Råolje omsettes på det globale markedet, der prisene på de forskjellige oljetyper- og kvalitet har en tendens til å bevege seg tett sammen (U.S. Energy Information

Administration, 2020). Volatilitet brukes som en «målevariabel på variasjonen av prisen for eksempelvis en ressurs eller aktivum over tid» (IG Trading, u.å.). Oljemarkedet beskrives gjerne som et marked med ekstrem høy volatilitet. Markedsprisene endrer seg mye over kort tid, og endres mye på grunn av investeringene gjort i industrien, der typiske anleggsmidler er flere milliarder kroner. I tillegg vil kostnadene av utvinning også være avgjørende for mengden man ønsker å produsere. Det vil trolig være forskjellige kostnader av å produsere og utvinne olje i Midtøsten kontra på Nordsjøen. Politiske krefter vil også være påvirkende på markedsprisen, samt de økonomiske forventningene man har til fremtidig prisnivå. Det er derimot ikke alle land som har tilgang på denne naturressursen slik at det er geografiske avgrensninger som kan påvirke markedsmakten på oljen og prisnivået (Bajpai, 2020).

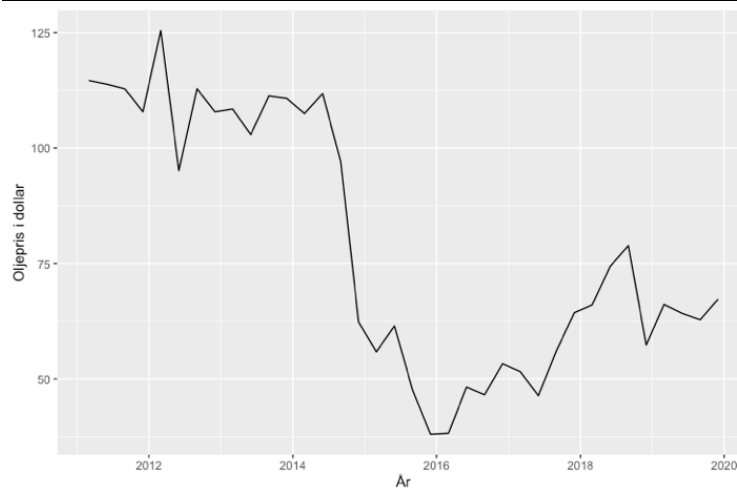
OPEC er en internasjonal organisasjon for noen av de største petroleums-eksporterende landene, bestående av 13 medlemsland i 2020, deriblant Algerie, Angola, De forente arabiske emirater, Ecuador, Iran, Irak, Kuwait, Libya, Nigeria, Saudi-Arabia og Venezuela (OPEC, 2020). Formålet med organisasjonen er å samordne medlemslandenes petroleumpolitikk og sikre stabile priser for det internasjonale petroleumsmarkedet (Knudsen et.al, 2020). I tillegg er 80 prosent av verdens oljereserver eid av OPEC-landene (OPEC Annual Statistical Bulletin, 2019). Dette gjør at oljemarkedet i stor grad må forholde seg til hvordan OPEC-landene produserer, og hvilke priser de ønsker og anser som passende for markedet. Hensikten med dette er å minimere prisfluksjoner som kan påvirke produserende og etterspørrende landsøkonomier. OPEC-landene skal i teorien fungere som prisregulerende. Derimot endrer prisen seg selv, og man opplever fall i kursen som OPEC-landene ikke klarer å regulere, slik som ved oljeprisfallet i 2014.

## **2.2 Oljeprisfallet i 2014**

Etter 2000-årsskiftet har oljeprisen hatt en stabil oppgang, med unntak av tre prisfall i 2001 som følge av “dotcom-boblen”, før den så tok seg opp igjen og deretter falt drastisk under finanskrisen i 2008. Begge prisfallene representerer sin egen resesjon, der faktorer fra andre deler av økonomien har trolig vært driveren til at oljeprisen har falt. Derimot falt oljeprisen i 2014 utenfor en resesjon og mye på grunn av oljeindustrien selv (Macrotrends, 2020). Bacheloroppgaven vil dermed bruke oljeprisfallet i 2014 som sammenligningsgrunnlag for å predikere hva som

skjer med arbeidsledigheten i Norge ved et nytt fall i oljeprisen. Figur 2 viser oljeprisens utvikling i dollar fra 2010 til 2020.

Figur 2: Oljeprisens utvikling i dollar per fat



Kilde: Tallene er hentet fra U.S. Energy Information Administration (2020). Europe Brent Spot Price FOB. 2011-2019.

Noen av de mulige grunnene til oljeprisfallet i 2014 var uroligheter i produksjonen. Oljeprisen kan falle dersom det blir et sprangvis hopp i produksjonen. Ved 2014 kom Libya på banen igjen etter politiske årsaker. Landets produksjon gikk opp fra 200 000 fat i juni til 900 000 fat i løpet av september. Samtidig vedtok europeiske land som Frankrike, Tyskland og Italia ulike tiltak for nedjusteringer i forventninger om en økonomisk vekst (Qvale, 2014). I tillegg fikk Kina også en betydelig nedgang i veksten. USA fikk en nær dobling av oljeproduksjonen gjennom ny teknologi som gjorde det mulig å utvinne olje på en lønnsommere måte fra bergarter, oljeskifer. Dette bidro til overflod av tilbud i petroleumsmarkedet (Cappelen, 2014). Samlet sett medførte en økt produksjon/økt tilbud og en lavere oljeetterspørsel til at prisen for olje gikk ned.

### 2.2.1 Påvirkningen på norsk økonomi

Lavere priser på olje og gass har påvirket norsk økonomi gjennom flere kanaler. Etterspørselen etter varer og tjenester fra norsk og internasjonal petroleumsindustri har falt, og har gitt lavere aktivitet i leverandørnæringene. Det har redusert veksten i fastlandsøkonomien og ført til økt arbeidsledighet, særlig på Sørlandet og Vestlandet. Samtidig virker den økonomiske politikken kraftig på aktiviteten i økonomien. Kronekursen har svekket seg og renten er satt ned. Finanspolitikken blir brukt aktivt for å holde oppe aktivitet og sysselsetting (Finansdepartementet,

2016, s. 23). Det ble det gjort tiltak av regjeringen som skulle sikre aktiviteten av petroleumsområder og kommuner på Vestlandet fikk krisepakker på over fire milliarder kroner til økt vedlikehold. Man kan se at det tar tid å bygge opp en nasjon etter et kraftig prisfall da det i 2017 ble vedtatt ekstraordinære vedlikeholdstilskudd til kommuner og helseforetak på Sør- og Vestlandet. Parallelt med dette oppstod det økte bevilgninger til asfaltering av vei, gang- og sykkelveier og til flom- og skredtiltak (Finansdepartementet, 2016). Dette legger grunnlaget for bacheloroppgavens analyser og for å kunne predikere et oljeprissjokk som rammer det norske arbeidsmarkedet.

### **3. Metode**

I denne delen skal det blant annet presenteres metodene for den kvantitative analysen. Selve analysedelen og utføring av de økonometriske testene vil foreligge i delen for analyse og diskusjoner. Videre kommenteres oppgavens analyser, data- og kildevaliditet og reliabilitet. I tillegg identifiseres deres respektive svakheter og styrker.

#### **3.1 Vector Autoregression (VAR)**

VAR er en regresjonsmetode som modellerer flere størrelser samtidig uten å bruke strenge antakelser om at størrelsene er eksogene. Det vil dermed være komplisert å tolke VAR-analysen kun ut ifra koeffisientene, og det vil følgelig bli presentert en «impulse response function» (IRF) for å predikere hva som kan skje med arbeidsledighet i Norge hvis oljeprisen får seg et sjokk.

Når det gjelder anvendelse av VAR er det essensielt å påpeke at man må sjekke for stasjonaritet i de benyttede variablene. Som regel er ikke råvarepriser og arbeidsledighet stasjonære, og spesielt arbeidsledighetsserier er vanligvis enhetsrot, eller i nærheten av det. Det vil si at før man anvender noen som helst modeller for prognoser må man sjekke om det er stasjonaritet i individuelle serier, henholdsvis oljepris og arbeidsledighet i Norge (Labys, 2016). Hvis det ikke er stasjonaritet (beholder nullhypotesten), må man forsøke å bruke kommandoer for å transformere "highly persistent data", noe som man ofte kaller I(1): Integrated of order one, eller unit-root process (Mauritzen, 2019).

### 3.1.1 ADF-test for stasjonaritet

Den enkleste og mest brukte testen er Augmented Dickey-Fuller (ADF) testen. ADF-testen er en regresjon av  $\Delta y$  på  $yt-1$ . ADF generaliserer dette ved å tillate mer dynamikk og flere lagger (Mauritzen, 2019). Oppgaven skal anvende ADF-test for nullhypotesen om en enhetsrot av en univariat tidsserie  $x$  (tilsvarende som at  $x$  er en ikke-stasjonær tidsserie). Følgende forutsetning legges til grunn i testene:

- En p-verdi som er større enn 5 prosent (0,05) indikerer at serien har en unit root, det vil si serien er ikke-stasjonær.

Hypotesetestene for ADF-testene blir dermed:

$$H_0: p - \text{verdi} > 0,05 \quad (1)$$

$$H_A: p - \text{verdi} < 0,05 \quad (2)$$

Hvis ADF-testene konkluderer med at det ikke foreligger stasjonaritet må man videre benytte seg av «first-difference», til å differensiere gjennomsnittet og log til å stabilisere «variance». Dernest kan man igjen benytte seg av ADF-testene til å sjekke for stasjonaritet for de nye differensierte variablene.

### 3.1.2 OLS (Ordinary least squares)

For å estimere VAR-regresjonsmodellen og deres respektive koeffisienter vil oppgaven anvende regresjonsmetoden OLS. Før man benytter seg av VAR, vil det være nødvendig å finne optimalt lag, som har som formål å redusere korrelerte residualer. Det benyttes informasjonskriterier fra AIC (Akaike's Information Criterion), HQ (Hanna & Quinn), SC (Schwarz) og FPE (Akaike's Final Prediction Error). Fra infocrit-kommandoen får man følgende informasjon:

Tabell 1: Valg av optimalt lag basert på informasjonskriterier

Optimalt lag	Seleksjon	Informasjonskriterier
AIC(n)	1	-9.245074
HQ(n)	1	-9.153977
SC(n)	1	-8.970248
FPE(n)	1	9.6693038

Fra tabell 1 kan man se at alle informasjonskriteriene foreslår å velge lag lik 1, som skal brukes videre i VAR-analysen. Det vil si at man skal estimere følgende koeffisienter i uttrykkene:

$$p_t = a_0 + b_1 p_{t-1} + b_2 l_{t-1} + u_{1t} \quad (3)$$

$$l_t = a_1 + b_1 l_{t-1} + b_2 p_{t-1} + u_{2t} \quad (4)$$

der:

$p_t$  = Oljepris

$l_t$  = Antall arbeidsledige i Norge

$a_0$  og  $a_1$  = modellens konstantledd/skjæringspunkt

$u_{1t}$  og  $u_{2t}$  = modellens feilledd/residual

### 3.1.3 Økonometriske tester

Under analysedelen vil det bli foretatt disse 3 ulike økonometriske testene, og samme forutsetning legges til grunn for alle:

1. **Portmanteau- og Breusch-Godfrey-testene** for å teste for seriekorrelasjon i modellens feilledd/residualer. Dette gjøres for å få en korrekt standardfeil i regresjonene.
  - ➔ Hvis p-verdien som blir generert er *mindre* enn 0,05 vil det da være seriekorrelerte feil.
2. **ARCH-test** for å teste for heteroskedastisitet i residualene/feilleddet. Om det foreligger heteroskedastisitet er variansen til feilleddet i det anvendte datasettet ikke konstant.
  - ➔ Hvis p-verdien som blir generert er *mindre* enn 0,05 vil det foreligge heteroskedastisitet.
3. **Jarque-Bera normaldistribusjonstest** for å vurdere distribusjonen og normalfordeling av residualene.
  - ➔ Hvis p-verdien som blir generert er *mindre* enn 0,05 vil residualene ikke være normalfordelte

### 3.2 Reliabilitet og validitet

Underveis i bacheloroppgaven blir det brukt mange ulike data/kilder, og det vil derfor i sin tur være naturlig å kommentere deres validitet og reliabilitet. Validitet omhandler «i hvilken grad man ut fra resultatene av et funn eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det man har satt seg som formål å undersøke» (Grønmo, 2018). Reliabilitet brukes om «konsistens eller stabilitet i målinger» (Svartdal, 2020).

#### 3.2.1 Reliabilitet

Spørsmålet blir hvor reliable de anvendte kildene og dataene er. Reliabiliteten på bacheloroppgavens data er relativt, ettersom at det har blitt brukt ulike typer kilder. Nesten alle grafene og figurene ble plottet i R og er basert på tall fra NAV sine hovedtall om arbeidsmarkedet, SSB sin statistikkbank og EIA sine tall om utviklingen av Europe Brent Spot Price (Dollars per Barrel). Alle datakildene som har blitt plottet som figur og graf er dermed veldig reliable. Videre ble det også brukt forskjellige nettsider i løpet av bacheloroppgaven, som for eksempel nettsidene til Regjeringen, Norsk Petroleum og Store norske leksikon, som er over gjennomsnittet reliable. Det ble også benyttet noe informasjon fra ulike avisartikler og strømmingstjenester, som for eksempel e24, Youtube og ABC, som kan anses som minst/mindre reliable.

Svakhetene kan være at tallene for det meste er basert på kvartaler i hvert år, og ikke månedlige tall. Mye kan endre seg i løpet av en måned, og ved å bruke kvartalsvis tall kan det muligens gi et mindre helhetlig bilde av den faktiske situasjonen. I tillegg er noen av avisartiklene basert på hva noen fremtredende analytikere mener om oljeprisfallet, noe som ikke er noen form for et «fasitsvar», og kan ha tendenser til å være normativt.

#### 3.2.2 Validitet

Etter å ha vurdert i hvor stor grad bacheloroppgavens kilder og data er reliable, vil det være naturlig å kommentere deres validitet. En markant svakhet er at det har i løpet av oppgaven blitt trukket konklusjoner om hvordan arbeidsmarkedet har og vil utvikle seg kun basert på historiske tall om oljeprisene. Arbeidsmarkedet er et omfattende tema som påvirkes av et mangfold av variabler. I oppgaven blir det lagt til grunn at oljeprisene har en markant betydning for utviklingen, og sett for det meste bort fra andre signifikante variabler. Dette ble gjort på grunn av en



avgrensning i bacheloroppgaven, og fordi hovedtemaet er hvordan arbeidsmarkedet vil reagere som følge av et kraftig oljeprisfall. På den andre siden blir det anvendt tall fra mange gode kilder om oljepris og arbeidsmarkedet for å analysere deres respektive og korrelerte utvikling. SSB og NAV blir regnet som standarder når man skal tilegne seg ulike makroøkonomiske størrelser, samtidig som at EIA er et amerikansk byrå som samler, analyserer og sprer energiinformasjon for å få en offentlig forståelse av energi og dens samspill med økonomien og miljøet, noe som gjør oppgavens data valide. Tallene som har blitt brukt er med andre ord data som gjenspeiler virkeligheten, og av den grunn vurderes de som valide. Det vil si at enhver analytiker som hadde kjørt de samme analysene, eller brukt de samme metodene som bacheloroppgaven har foretatt, ville ha fått samme eller lignende resultat. Det er likevel et unntak som er verdt å nevne. I løpet av oppgaven har det blitt anvendt tidsserieanalyse og modellering gjennom programvaren «R». Ettersom de benyttede kommandoene hovedsakelig var basert fra førsteamanuensis Johannes Mauritzen sine laber, tilbakemeldinger, videoer og forskjellige forumer, kan det antydes at forfatterne av denne bacheloroppgaven er på et lavt ferdighetsnivå innenfor dette området. Av den grunn vil det være naturlig at det kan forekomme feil ved oppgavens tidsrekkeanalyse. Man skal også være forsiktig med å trekke noen valide konklusjoner basert på prognosemodellen. Det legges likevel til grunn for at den genererte prognosemodellen kan gi et lite bilde av effektene på arbeidsmarkedet ved et oljeprissjokk basert på teorier om tidsserier. I tillegg har forfatterne av denne bacheloroppgaven hatt ulike økonometriske fag i løpet av bachelorgraden, noe som gjør at resultatet av testene antydes å ha blitt tolket riktig.

## **4. Analyse og diskusjoner**

I denne delen er analysene basert på tall fra SSB, EIA og NAV om ulike elementer i arbeidsmarkedet som blir påvirket av et oljeprisfall. For å drøfte analysene skal det anvendes makroøkonomisk teori.

### **4.1 Arbeidsmarkedet**

Arbeidsmarkedet omhandler «*et stort antall markeder for ulike typer arbeidskraft, og består av en tilbuds- og etterspørselsside. Arbeidstakere tilbyr å leie sin arbeidskraft til bedrifter, foretak, stat og kommuner. De sistnevnte etterspør*

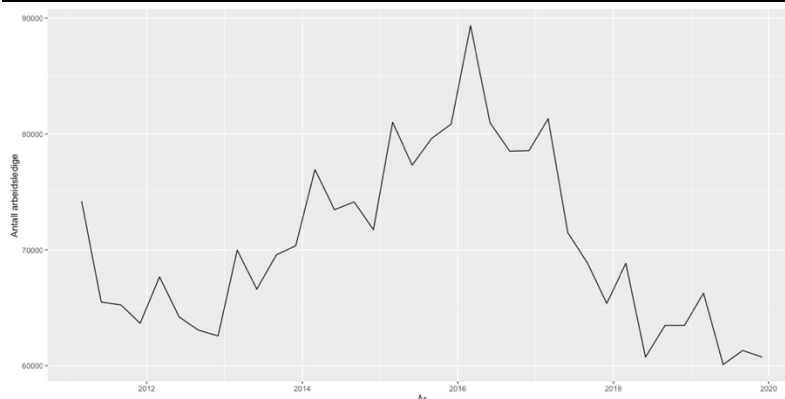
*arbeidskraft, og arbeidskontrakter inngås basert på tariffavtaler» (Steigum, 2018, s. 294).*

I de kommende avsnittene blir det benyttet data fra NAV sine undersøkelser om arbeidsmarkedet i Norge, ettersom at NAV sine undersøkelser kan gi et bedre bilde over arbeidsledigheten kontra AKU-statistikken. NAV betegner de som er helt arbeidsledige som «ordinære arbeidssøkere som har vært uten inntektsgivende arbeid de siste to ukene» (Steigum, 2018, s. 81). Med andre ord blir det forutsatt at hvis et oljeprisfall fører til at arbeidstakere blir arbeidsledige, vil man aktivt prøve å komme seg inn på jobbmarkedet igjen. Dette til tross for at NAV vil undervurdere den faktiske arbeidsledigheten sammenlignet med AKU. Det kan være fornuftig å tenke at de som registrerer seg hos NAV som arbeidssøkere ønsker å få dagpenger og prøver å komme seg inn på arbeidsmarkedet igjen. Dermed vil NAV sine undersøkelser avvike fra AKU-statistikken, ettersom at data fra sistnevnte fanger opp de som «bare sier at de er arbeidsledige», mens NAV sin statistikk omhandler de som registrerer seg som arbeidsledige.

#### 4.1.1 Det norske arbeidsmarkedets utvikling

For å se hvordan arbeidsmarkedet har utviklet seg kan man ta utgangspunkt i NAV sine hovedtall. I figuren under anvendes det tall fra hvert kvartal i årene 2011-2019:

Figur 3: Hovedtall om arbeidsmarkedet fra NAV, 2019.



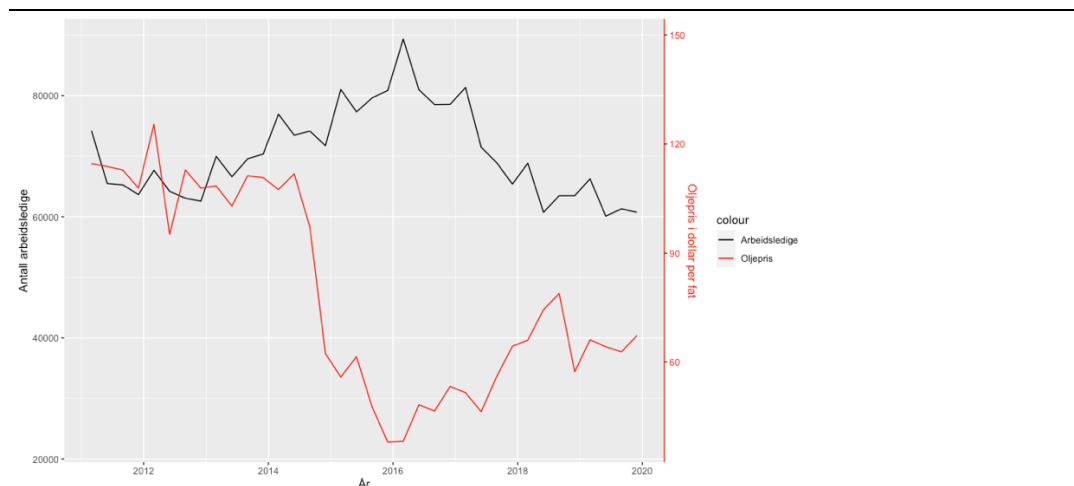
Kilde: NAV (2019). Hovedtall om arbeidsmarkedet 2011-2019.

Fra figur 3 ser man perioden 2011-2013 hvor antallet arbeidsledige har variert mellom omtrent 65 000-70 000. Disse tallene har holdt seg relativt stabile. I årene før 2014 hadde oljeprisene gjenoppstått etter finanskrisen. Ifølge oljeanalytiker i

Carnegie, Oddvar Bjørgan, kan den høye oljeprisen fra tiden etter finanskrisen frem til 2014 forklares av en veldig sterk etterspørselsvekst i Kina, samtidig som at Libya-produksjonen ble opphørt. Det samme skjedde med Iran på grunn av sanksjoner (Gill, 2019).

Det mest interessante fra figur 3 er fra fjerde kvartal 2014 frem til første kvartal 2016 hvor antallet arbeidsledige økte betydelig. Hvorfor var arbeidsledigheten i Norge på 71 734 i slutten av 2014, og videre et urovekkende antall arbeidsledige på 89 334 i starten av 2016? For å prøve å belyse dette, kan man se på hvordan oljeprisen har utviklet seg sammen med antallet arbeidsledige:

Figur 4: Grafisk fremstilling av korrelasjonen mellom antall arbeidsledige og Europe Brent Spot Price i dollar per fat.



Kilde: Tallene er hentet fra U.S. Energy Information Administration (2020). Europe Brent Spot Price FOB. 2011-2019 og NAV (2019). Hovedtall om arbeidsmarkedet 2011-2019.

Figur 4 antyder at det er en negativ korrelasjon mellom oljepris og antall arbeidsledige. Det betyr at når oljeprisen er på sitt laveste korresponderer det med at antallet arbeidsledige øker til sitt høyeste. Innledningsvis ble det nevnt fra figur 3 at antallet arbeidsledige økte markant fra fjerde kvartal 2014 til første kvartal 2016. Mot slutten av 2014 var oljeprisen på 62,34 dollar per fat – noe som var nesten en halvering av oljeprisen fra året før. I henhold til figur 4 nådde oljeprisen et bunnpunkt i første kvartal i 2016 på 30,2 dollar per fat, samtidig som at antallet arbeidsledige i Norge nådde en topp. Det er interessant å reflektere over hvorfor antallet arbeidsledige i Norge var på 71 734 ved slutten av 2014, når oljeprisen var halvert fra året før. I tillegg ble det tidligere nevnt at oljeprisfallet fant sted i tredje

kvartal 2014. Dette kan forklares med at arbeidsledighet er en etterslepene makroøkonomisk størrelse, som betyr at de *«innehar vendepunkter som forekommer noe senere i tid enn vendepunktene til BNP-volumet»* (Steigum, 2018, s. 445). Selv om oljeprisen falt etter sommeren 2014, var ikke arbeidsmarkedet i Norge forberedt på en omstilling. Effektene kom faktisk med seks måneders etterslep, inn i første kvartal i 2015.

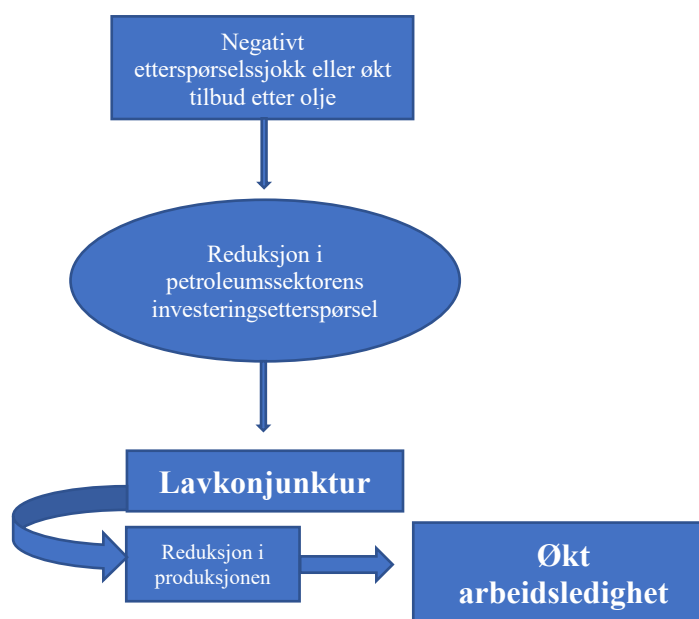
Arbeidsledighet er en størrelse som varierer motsyklisk med konjunktursituasjonen i Norge. Det vil si at de har en *«negativ korrelasjon med produksjonsgapet»* (Steigum, 2018, s. 445). En lavkonjunktur vil dermed føre til en høy arbeidsledighet per definisjon. For å belyse hvorfor arbeidsledigheten falt drastisk i lys av makroøkonomisk teori skal oppgaven ta utgangspunkt i perioden oljeprisen falt kraftig, fra 2015 til 2016:

Ifølge tall fra OECD var Norge i en lavkonjunktur i denne perioden som følge av en halvering av oljeprisen per fat (Steigum, 2018, s. 440). Lavkonjunktur er definert som at *«produksjonsgapet er mindre enn 0, og at faktisk BNP i landet ligger under trend BNP»* (Steigum, 2018, s. 445). Dette er ikke overraskende, ettersom rundt halvparten av eksporten i Norge utgjøres av olje og gass (Norsk Petroleum, 2020). Det medførte en stor reduksjon i petroleumssektorens investeringssetterspørsel i Norge. Konsekvensene av denne reduksjonen og konjunktursituasjonen Norge befant seg i førte til ulike ringvirkninger, blant annet at antallet arbeidsledige økte. Syklisk arbeidsledighet defineres som *«ledigheten som korresponderer med konjunkturbevegelsene»* (Steigum, 2018, s. 308). Ifølge definisjonen impliserer det at det oppsto syklisk ledighet etter oljeprisfallet i 2014, ettersom arbeidstakerne mistet jobbene på grunn av konjunkturfluktuationene.

I vedlegg 1 blir det utledet en funksjon for den aggregerte etterspørselen på fastlandet i formel 11. En negativ investeringssetterspørsel, enten det kommer fra petroleumssektoren eller fastlandet, vil i henhold til formel 11 i vedlegg 1 for en økonomi med petroleumsutvinning, i vår kontekst Norge, medføre at BNP-bidraget fra fastlandet faller, og landets samlede BNP-volum vil reduseres tilsvarende. Dersom utvinning fra petroleumssektoren  $Y_p$  faller vil det føre til lavere privat disponibel inntekt og privat konsum for uendret  $Y_F$  som en konsekvens av et negativt etterspørselssjokk. Ringvirkningene som følge av det negative

etterspørselssjokket vil være reduksjon av produksjon og sysselsetting. Hvordan oljeprisfallet og konjunktursituasjonen henger sammen kan illustreres slik i henhold til Frisch sitt forklaringskjema, som belyste hvordan sjokk og impulser påvirker økonomiens transmisjonsmekanisme som igjen førte til konjunkturbevegelser (Steigum, 2018, s. 450):

Figur 5: Frisch sitt forklaringskjema sammen med modell for åpen økonomi med petroleumssektor



Fra figur 5 er negativt etterspørselssjokk eller økt tilbud etter olje en impuls/sjokk. Det negative etterspørselssjokket eller økt tilbud av olje i verdensmarkedet fører til et kraftig fall i oljeprisen, og som en konsekvens av dette vil det føre til en reduksjon i petroleumssktorens investeringsetterspørsel i Norge. Overført til Frisch sin teori, vil reduksjonen i investeringsetterspørselen være økonomiens transmisjonsmekanisme, som er de strukturelle forholdene i økonomien som fører til at sjokkene skaper konjunkturbevegelser. Norge vil oppleve en lavkonjunktur og et lavere aktivitetsnivå hvor produksjonsgapet er mindre enn null. Gitt at alt annet er likt vil et lavt aktivitetsnivå føre til at bedrifter innenfor petroleumsnæringen etterspør mindre arbeidskraft, og hvis tilbudet av arbeidskraft forblir det samme vil det følgelig føre til økt syklisk arbeidsledighet.

I tillegg kan økt arbeidsledighet som følge av et fall i oljeprisen forklares ved hjelp av keynesiansk konjunkturteori. Keynesiansk konjunkturteori forklarer lavkonjunktur med høy arbeidsledighet forklares som en «*koordineringssvikt i markedøkonomien*» (Steigum, 2018, s. 448). Denne svikten oppstår fordi man får en nedgang i petroleumssektorens investeringssetterspørsel. Det vil oppstå arbeidsledighet på grunn av færre petroleumsrelaterte investeringer ettersom det ikke lenger er lønnsomt. Redusert lønnsomhet i petroleumsinvesteringene kan forklares med at når oljeprisen faller, vil det føre til en reduksjon i oljeinntektene. Det vil dermed føre til at petroleumsnæringen får mindre i omsetning, noe som gjør det mindre lønnsomt å investere i petroleumsrelaterte prosjekter, eksempelvis ekspansjon av nye felt til boring og utvinning av olje og gass. Videre vil det resultere i at arbeidsplasser innenfor petroleumsnæringen forsvinner. Det vil igjen føre til en nedgang i den aggregerte etterspørselen etter varer og tjenester som følge av arbeidsledighet, noe som forårsaker lavere økonomisk aktivitet og høyere arbeidsledighet enn den underliggende strukturelle ledigheten i Norge.

I de tidligere avsnittene har det blitt belyst hvordan arbeidsmarkedet opptrer i forhold til oljeprisen på et nasjonalt nivå, og man kan derfor stille seg følgende spørsmål; hva med de regionene som faktisk er avhengig av olje? Hvis disse regionene blir påvirket, vil ikke arbeidsledigheten i disse regionene være urovekkende høy?

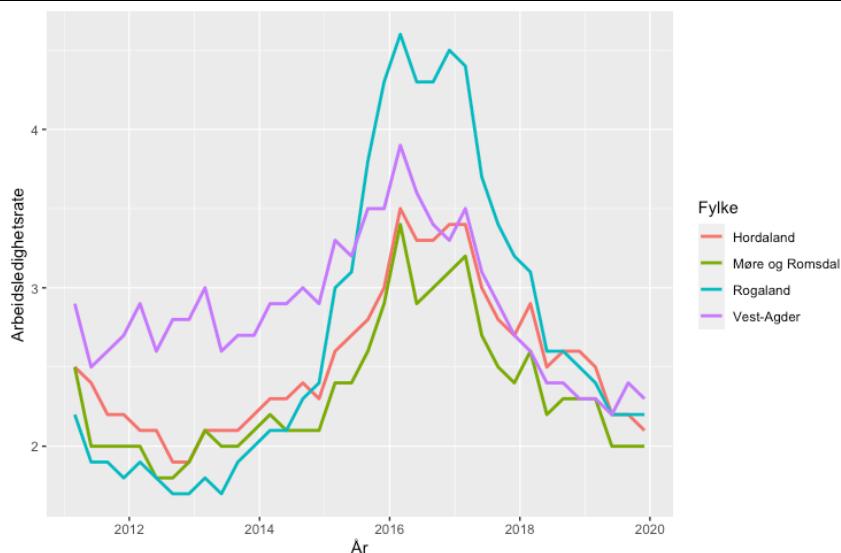
#### **4.1.2 Arbeidsmarkedets utvikling i Oljefylkene**

Ifølge en artikkel fra 2013 fra Statistisk sentralbyrå var om lag 62 prosent av de sysselsatte i petroleumsnæringen bosatt i fylkene Rogaland og Hordaland. Videre fremgår det at Møre og Romsdal og Vest-Agder hadde også en betydelig andel sysselsatte enten direkte eller indirekte i petroleumsnæringen (Sandvik, O. & Johannesen, J., 2013, s. 11-12).

For å prøve å illustrere effektene av et oljeprisfall på arbeidsmarkedet kan man ta utgangspunkt i disse fylkene. På denne måten blir det tydeliggjort effektene på hvordan oljeprisen påvirker arbeidsmarkedet, ettersom en betydelig andel sysselsatte i petroleumsnæringen er bosatt i disse fylkene. Videre skal analysen vise utviklingen i arbeidsledighetsrate. Arbeidsledighetsrate betegnes som «*andelen arbeidsledige personer i prosent av arbeidsstyrken*» (Statistisk sentralbyrå, u.å.).

Dette kan gi et bedre bilde av den faktiske situasjonen enn antall arbeidsledige som det ble benyttet av i de tidligere analysene, ettersom at det kan være store geografiske forskjeller som for eksempel befolkningsstørrelse.

Figur 6: Utvikling av arbeidsledighetsraten i prosent basert på NAV sine hovedtall



Kilde: NAV (2019). Hovedtall om arbeidsmarkedet 2011-2019.

Figur 6 viser hvordan “helt ledige” som andel av arbeidsstyrken basert på NAV sine hovedtall har utviklet seg basert på kvartalsvis tall fra 2011-2020. Arbeidsstyrken omhandler «*summen av antall sysselsatte og antall arbeidsledige*» (Steigum, 2018, s. 81). Fra tidsperioden 2011 til 2016 har antallet arbeidsledige i Hordaland, Møre og Romsdal, og Vest-Agder økt med henholdsvis 49,1 prosent, 45 prosent og 45,1 prosent (NAV, 2019). Det mest interessante fra figur 6 er hvordan arbeidsledigheten i Rogaland har utviklet seg. Ved første kvartal i 2011 hadde Rogaland et mål på arbeidsledighetsrate på 2,2 prosent. Da oljeprisen sank til 30,2 dollar per fat ved begynnelsen av 2016 økte denne størrelsen til 4,6 prosent. Økningen kan forklares med at majoriteten av de som var sysselsatt i petroleumsnæringen var bosatt i Rogaland (Statistisk sentralbyrå, 2016). Man kan også se samme korrelasjon med arbeidsmarkedet på et nasjonalt nivå i henhold til figur 4; de høye oljeprisene førte til et stabilt og lavt nivå på antall arbeidsledige, mens da oljeprisen var på sitt laveste i 2016 var også antall arbeidsledige på sitt høyeste i «*oljefylkene*» (Statistisk sentralbyrå, 2016).

## 4.2 Arbeidsledighet i petroleumsnæringen

Ifølge en analyse av SSB sluttet 8 300 personer i oljenæringen første halvår av 2016.

Oljeprisfallet medførte at  $\frac{1}{3}$  av de som jobbet innen petroleumssektoren byttet næring. *Petroleumsnæringene omfatter næringer hvor «alle virksomheter utelukkende produserer varer og tjenester rettet mot olje- og gassutvinning, eksempelvis utvinning av råolje- og naturgass, forsyningsbaser, og bygging av oljeplattformer og moduler»* (Næsheim, 2018).

Petroleumsnæringen er spesiell ved at de har en betydelig andel sysselsatte som pendler til Norge. Ved første kvartal 2016 var det 24 prosent som sluttet av denne gruppen, sammenlignet med 11 prosent som sluttet som var bosatt i Norge. Videre var det 70 prosent av de som bodde utenlands og pendlet til Norge som ikke lenger var tilknyttet arbeidsmarkedet i Norge i november 2016. Dette kan forklares gjennom (Næsheim, 2018):

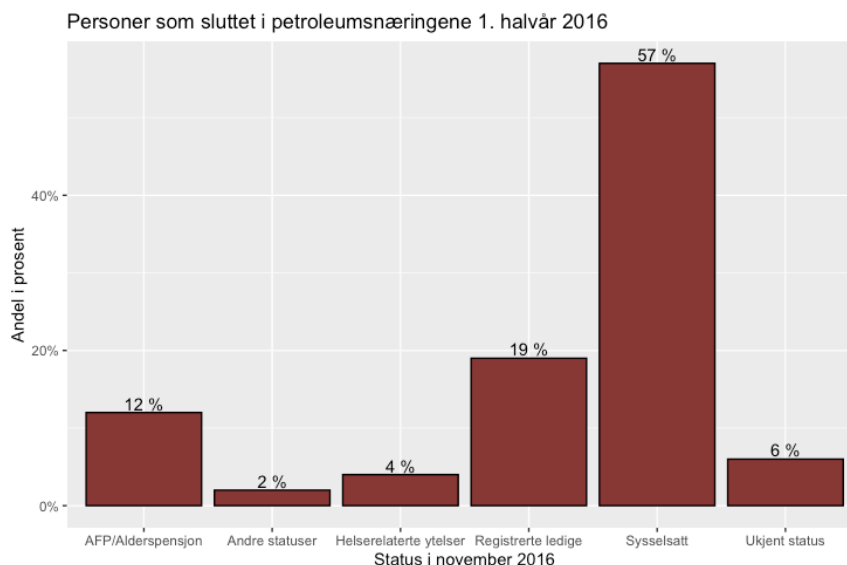
- Det eksisterer ikke så mange næringer som tilbyr turnusordninger som er så godt tilpasset langpendling som sysselsetting på kontinental-sokkelen. Forklart med andre ord, vil det si at man har lange friperioder mellom arbeidsperioder.
- En betydelig andel av de som pendler inn til Norge fra utlandet er sysselsatt i utenlandske virksomheter som blir leid inn av norske foretak. Hele arbeidsstokken i de utenlandske virksomhetene vil forsvinne dersom oljeprisen faller, ettersom at det blir vanskeligere å få slike oppdrag. Det vil medføre en avtakende arbeidsinnvandring, ettersom at petroleumsnæringen vil etterspørre mindre arbeidskraft.

I tillegg var det en stor andel som var bosatt i Norge i petroleumsnæringene første kvartal 2016 som senere flyttet utenlands. Som det ble nevnt tidligere var det 8 300 personer som sluttet i oljenæringen i juni 2016, og det var omtrent 12 prosent av disse individene som utvandret fra Norge frem til omtrent tredje kvartal 2016 (Næsheim, 2018).

Figur 7 illustrer hvor mange personer i Norge som sluttet i petroleumsnæringene 1. halvår 2016, etter status i november 2016:



Figur 7: Personer som sluttet i petroleumsnæringene 1.halvår 2016, etter status i november 2016



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2018). System for persondata

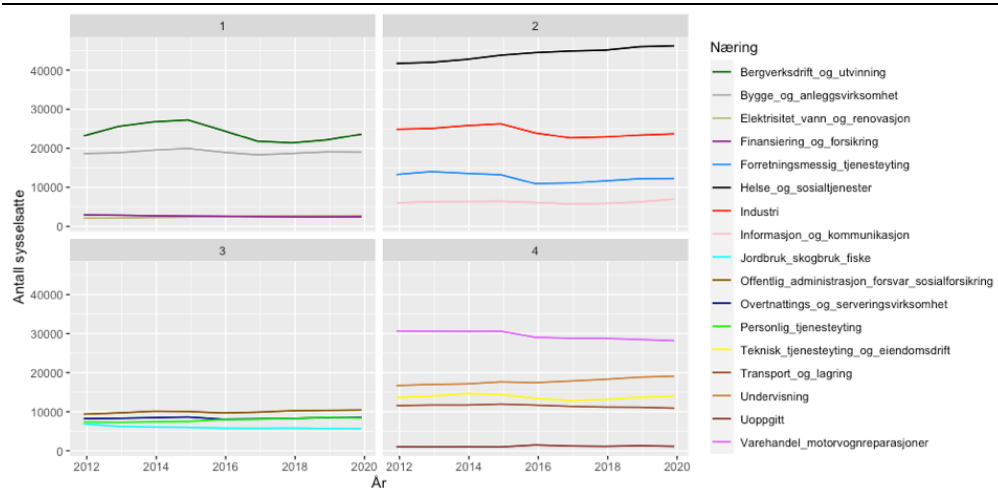
57 prosent av de som var sysselsatt i petroleumsnæringen i juni 2016 hadde fått ny jobb i en ny næring et halvt år senere. Videre fremkommer det at 19 prosent var registrert som ledige, men betegnes som «aktive jobbsøkere». Relativt sett var majoriteten av de som sluttet i oljenæringene over 54 år, og som følge av dette var det rundt 12 prosent som gikk av med alderspensjon, og 4 prosent måtte søke om helserelevante ytelser, som uførepensjon eller arbeidsavklaringspenger. «Andre staturer» i figuren blir betegnet som de som tok utdanning et halvt år senere uten å være sysselsatt. Til syvende og sist finner man kategorien «ukjent status», som hadde en andel på 6 prosent på andelen som sluttet i petroleumsnæringene etter 1. halvår 2016. Kort oppsummert tilhører de som ikke inngår i de andre kategoriene denne gruppen, men generelt kan man kategorisere personene i denne gruppen som de som er hjemmeværende, eller kursdeltagere utenom det ordinære utdannings-systemet i Norge (Næsheim, 2018).

Majoriteten av sysselsatte i petroleumsnæringen var bosatt i «oljefylkene». Det har nå blitt kastet lys over de som forlot petroleumsnæringene 1. halvår 2016, etter status i november 2016, som var da oljeprisen var på sitt laveste. Det neste spørsmålet vil bli hvilke andre næringer ble berørt som følge av at en betydelig andel sluttet i petroleumsnæringene, basert på fylker.

### 4.2.1 Utviklingen i andre næringer basert på fylker

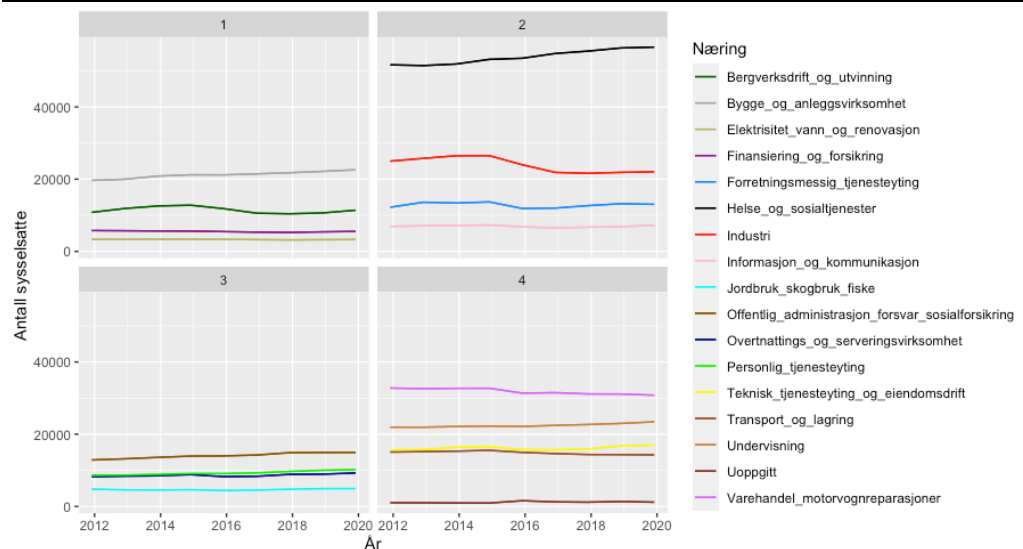
For å belyse utviklingen i næringene og få et bedre perspektiv over hvilke jobber de som sluttet i petroleumsnæringene fikk, kan man begrense analysen til de fylkene som ble rammet hardest av et fall i oljeprisen. Innledningsvis kan man starte ved å se på tall hentet fra SSB sin statistikkbank:

Figur 8: Antall sysselsatte i **Rogaland**, fordelt på næringer:



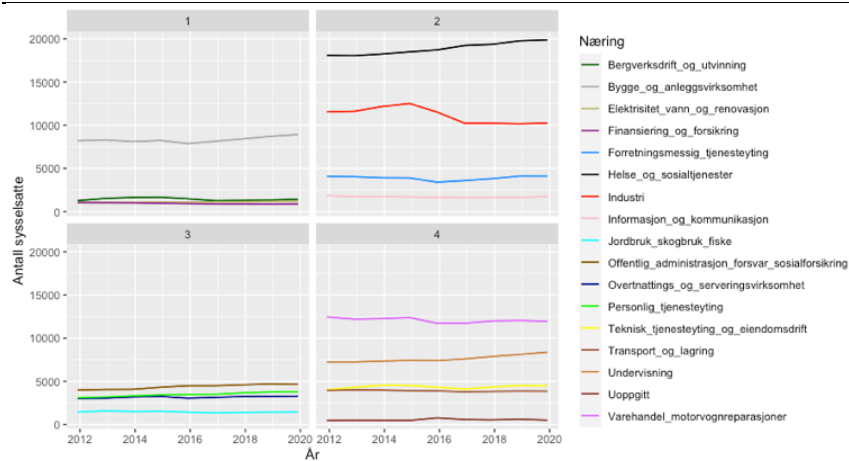
Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Figur 9: Antall sysselsatte i **Hordaland**, fordelt på næringer:



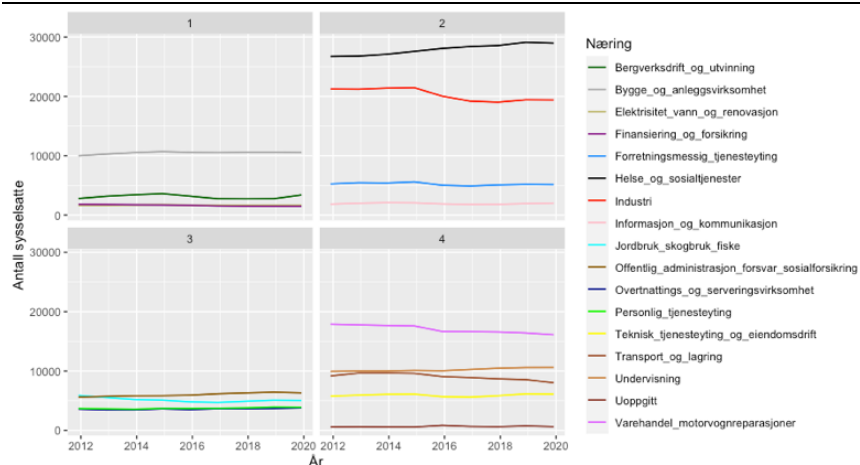
Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Figur 10: Antall sysselsatte i Vest-Agder, fordelt på næringer:



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Figur 11: Antall sysselsatte i Møre og Romsdal, fordelt på næringer:



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Ut fra figur 8 til figur 11 kan man påpeke to næringer som kan ses på som en fellesnevner for alle de respektive fylkene; bergverksdrift og utvinning, samt industri ble kraftig rammet av en nedgang i sysselsetting i alle fylkene ved slutten av 2015. Førstnevnte omhandler blant annet «utvinning av råolje og naturgass», og sistnevnte omhandler blant annet «petroleums- og kullvareindustri». Samtidig antyder figurene at næringen «helse og sosialtjenester» blir mer attraktiv i samme tidsperiode. Av den grunn kan det være hensiktsmessig for videre analyse å dele alle næringene inn i konkurranseutsatte og skjermede næringer. I skjermede næringer «fremstilles det produkter som må produseres i samme land som de

*konsumeres, fordi fysiske eller økonomiske årsaker gjør import og eksport umulig» (Holden, 2016).*

*Konkurransetsatte næringer omhandler «de ulike næringene og sektorene hvor det produseres produkter som uten noen betydelige ekstra kostnader kunne vært produsert i andre land. For denne typen produkter antas det at det er mange produsenter og etterspørrere i andre land, og at prisen danner likevekt mellom tilbud og etterspørsel på verdensbasis» (Holden, 2010).*

Ut fra de anvendte næringene kan man videre dele de inn i to. Dermed blir de kategorisert ut ifra andelen av virksomheten som er konkurransetsatt. Parentesene bak de ulike næringene illustrerer denne andelen (UiO, u.å).

Tabell 2: Konkurransetsatte- og skjermede næringer i Norge

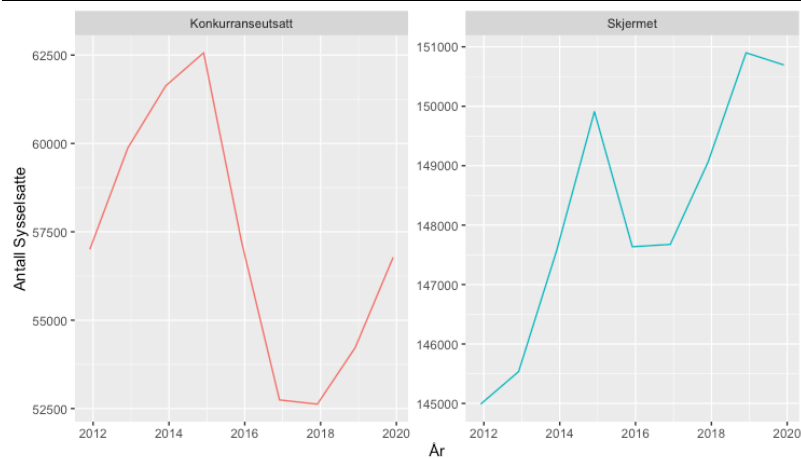
Konkurransetsatte næringer	Skjermede næringer
Bergverksdrift og utvinning (100%)	Bygg og anleggsvirksomhet (10%)
Industri (100%)	Elektrisitet, vann og renovasjon (0%)
Finansiering og forsikring (70%)	Forretningsmessig tjenesteyting (40%)
Informasjon og kommunikasjon (70%)	Helse- og sosialtjenester (0%)
Fiske (100%)	Jordbruk og skogbruk (0%)
	Offentlig administrasjon, forsvar og sosialforsikring (0%)
	Overnattings- og serveringsvirksomhet (40%)
	Personlig tjenesteyting (0%)
	Transport og lagring (30%)
	Undervisning (5%)
	Varehandel og motorreparasjoner (10%)

Kilde: (UiO,u.å).

Videre kan det være hensiktsmessig å sammenligne hvordan de to respektive næringene har utviklet seg. I tillegg vil det føre til et bedre sammenligningsgrunnlag ved å begrense alle de respektive næringene til to hovedkategorier. I følge tabell 2 kan man se at overnattings- og serveringsvirksomhet, samt forretningsmessig tjenesteyting har begge høye andeler av virksomhetene som er konkurransetsatt.

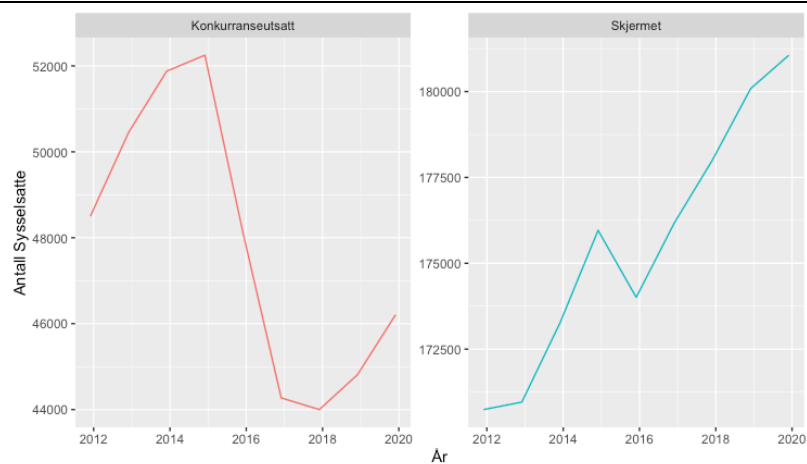
For å illustrere sammenhengen mellom konkurranseutsatte og skjermede næringer vil de kommende analysene utelukke disse næringene:

Figur 12: Antall sysselsatte i **Rogaland**, fordelt mellom konkurranseutsatte og skjermede næringer

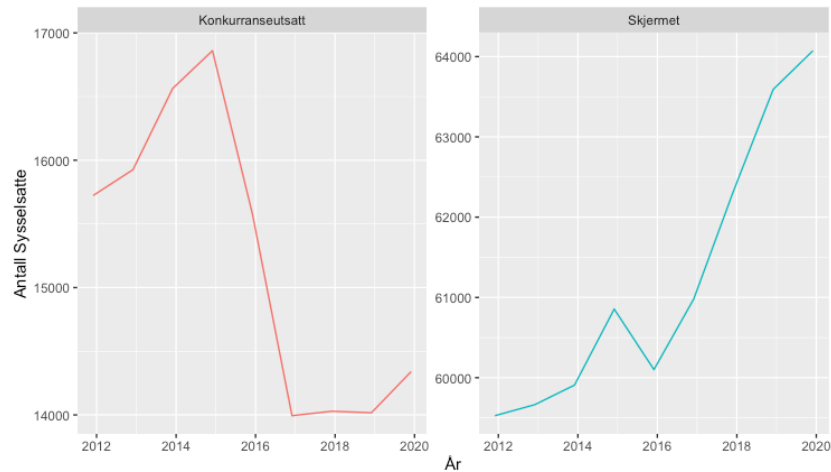


Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

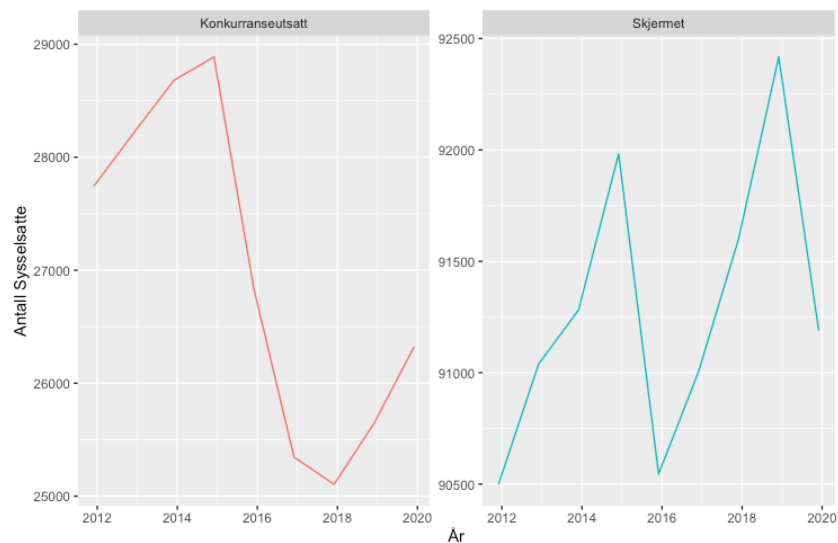
Figur 13: Antall sysselsatte i **Hordaland**, fordelt mellom konkurranseutsatte og skjermede næringer



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Figur 14: Antall sysselsatte i **Vest-Agder**, fordelt mellom konkurranseutsatte og skjermete næringer

Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

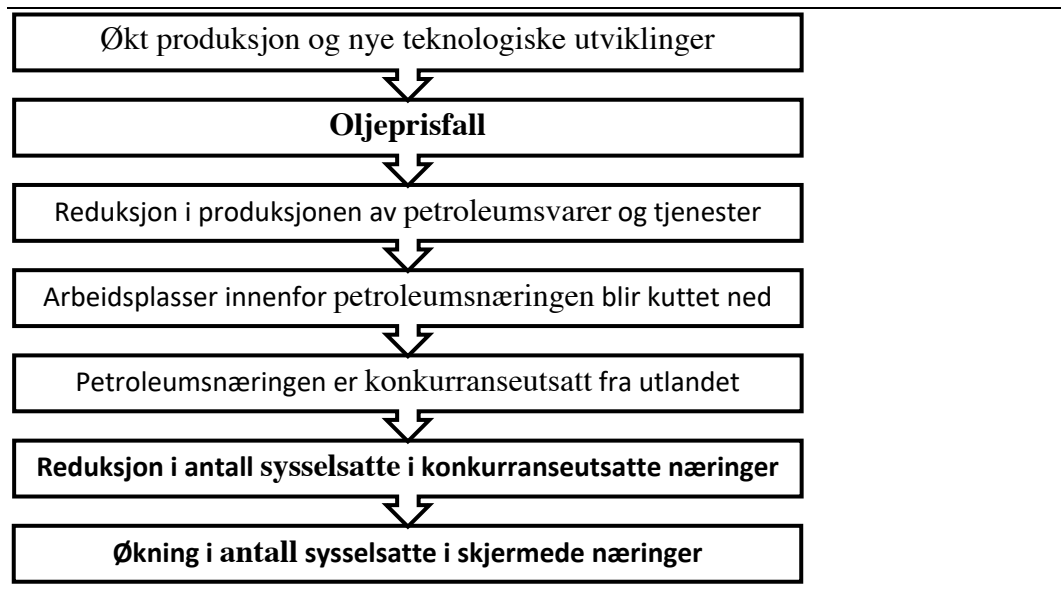
Figur 15: Antall sysselsatte i **Møre og Romsdal**, fordelt mellom konkurranseutsatte og skjermete næringer

Kilde: Statistisk sentralbyrå (2012 – 2019). Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring.

Fellesnevnerne for figur 12 til 15 er en kraftig reduksjon i antall sysselsatte for oljefylkene i konkurranseutsatte næringer. Ved starten av 2015 og 2016 traff man et bunnpunkt, da oljeprisen var på sitt laveste. Videre kan man også legge merke til at i 2018 økte antall sysselsatte i konkurranseutsatte næringer. Senere i oppgaven vil det dermed være viktig å skille mellom kort og langtidseffekter. Samtidig ser man også at antallet sysselsatte for de skjermete næringene reduserte før en senere økning. Et interessant moment for alle fylkene i 2016 er at da antall sysselsatte

begynte å bevege seg mot et bunnpunkt i konkurranseutsatte næringer, så økte antall sysselsatte i skjermede næringer samme år for alle fylkene. Det kan forklares slik:

Figur 24: Oppsummering

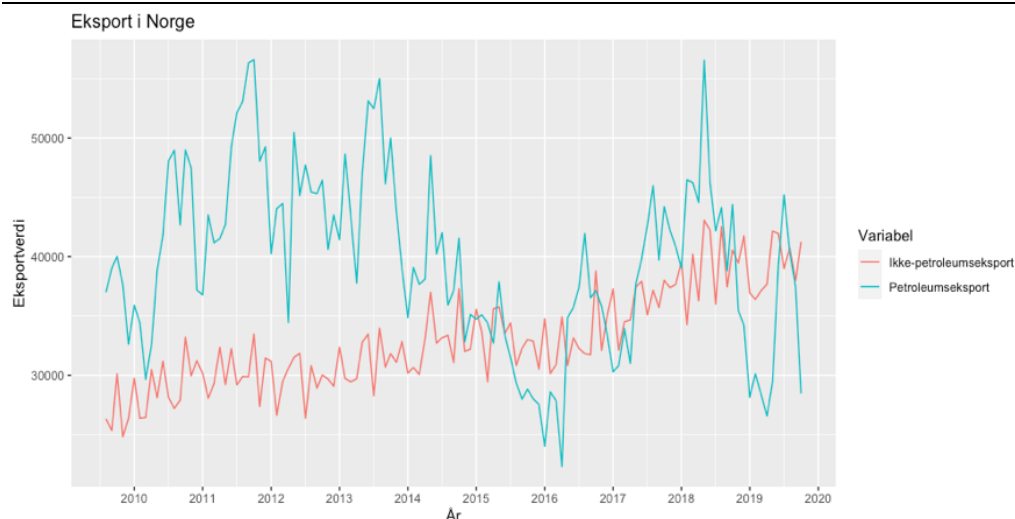


#### 4.2.2 Utviklingen i eksport

Det vil videre være interessant å studere verdien av petroleumseksport og ikke-petroleumseksport i Norge i en figur for å belyse forskjellene mellom hva som skjedde da oljeprisen falt kraftig. Førstnevnte omhandler «*all eksport knyttet til petroleumsrelaterte varer og tjenester, samt samlet eksportverdi for råolje, naturgass, NGL og kondensat. Ikke-petroleumseksport vil dermed ekskludere de nevnte eksportverdiene*» (Norsk Petroleum, 2020).

Tallene er hentet fra SSB sin statistikkbank «Utenrikshandel med varer, hovedtall (mill.kr), etter varestrøm, statistikkvariabel og måned», fra år 2010 til 2019:

Figur 16: Utviklingen av ikke-petroleumseksport og petroleumseksport i Norge



Kilde: Statistisk sentralbyrå (2010 – 2019). Utenrikshandel med varer. Tabell: 08792: Utenrikshandel med varer, hovedtall (mill.kr) 1980M01 - 2020M03.

I henhold til figur 16 holder ikke-petroleumseksport seg for det meste stabil, mens petroleumseksport opplever store svingninger. Det kan begrunnes med at petroleumsmarkedet er ekstremt volatil. Til tross for at den lyseblå grafen viser all petroleumseksport vil svingninger i oljeprisen medføre at tjenester og varer som både er direkte og indirekte relatert til olje berøres. Fra figuren ser man at petroleumseksporten sank i 2014 og var på sitt laveste ved starten av 2016, da oljeprisen var på 30 dollar fatet. Som følge av et oljeprisfall, vil den norske eksporten øke i etterspørsel på verdensmarkedet etter norske varer og tjenester som er av tradisjonelle varer. Det betyr at eksport etter tradisjonelle varer vil øke som følge av et oljeprisfall slik som i 2014 siden etterspørselen etter norske varer og tjenester i verdensmarkedet øker. Det illustreres også i figuren, hvor ikke-petroleumseksport opplever en økning i eksportverdi. Dette vil føre til at eksportrettede virksomheter får lavere kostnader i forbindelse med kjøp av investeringsvarer, og et press på det innenlandske arbeidsmarked vil medføre en rimeligere arbeidskraft (Cappelen, Eika & Prestmo, 2014).



Dette kan forklares slik:

Figur 17: Oppsummering

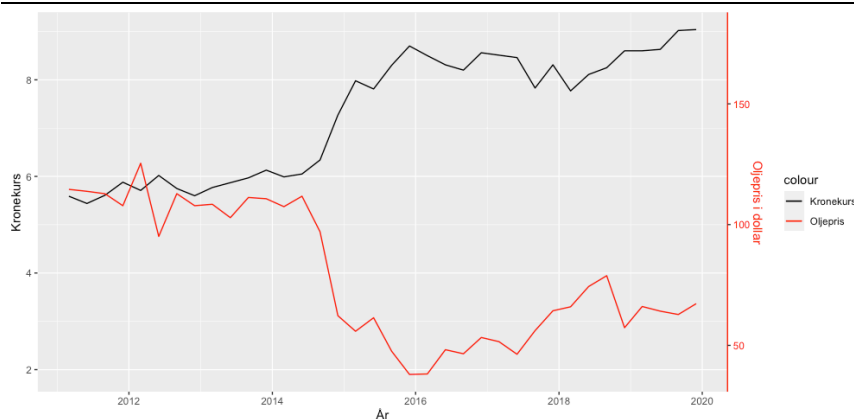


#### 4.2.3 Kronekursens sammenheng med oljeprisen

I forbindelse med eksport vil det være naturlig å drøfte om den nominelle kronekursens sammenheng med oljeprisen. Den nominelle kronekursen blir betegnet som «*hvor mange norske kroner man må gi for en enhet av en annen valuta*» (Finansdepartementet, 2003). I det kommende skal det anvendes kronekurs målt i amerikanske dollar, ettersom oljeprisen som har blitt benyttet under bacheloroppgaven er også målt i samme valuta. I tillegg blir oljen fra Nordsjøen kjøpt og solgt i amerikanske dollar.

Olje- og gassindustrien har en sentral rolle i verdensøkonomien. Basert på industrirapporten fra IBIS World er industrien den femte største industrien basert på inntekter av verdensøkonomien (IBIS World, 2020). Tall fra SSB viser at 46,9 prosent av Norges totale eksport kom fra olje og gass i 2019 (Statistisk sentralbyrå, 2020). En sådan stor andel gjør at den norske økonomien blir sårbar ved svingninger i oljeprisen.

Figur 18: Utviklingen i oljepris og kronekurs



Kilde: Tallene for kronekursen er hentet fra Norges Bank (2011-2019). Valutakurser. Tallene for oljeprisen er hentet fra tidligere kilde: U.S. Energy Information Administration (2020). Europe Brent Spot Price FOB.

Ut fra figur 18 kan man identifisere en viss negativ korrelasjon mellom oljeprisen og kronekursen. Ved et fall i oljeprisen har kronekursen en tendens til å depreciere mot US dollar. Depresiering av kronen betyr at «den vil bli mindre verdt i forhold til annen valuta» (Finansdepartementet, 2003). En amerikansk dollar ved starten av 2014 kostet omtrent 6 norske kroner, mens den ved starten av 2016 kostet hele 8,70 norske kroner. Man kan videre anta at dette øker pengemengden som blir eksportert ut av landet. Norske tradisjonelle konkurranseutsatte eksportbedrifter, eksempelvis metallindustri, fiskeoppdrett og reiseliv, vil oppleve å selge sine produkter og tjenester til en høyere pris i amerikanske dollar. Som følge av en høyere pris i utenlandsk valuta vil de få høyere omsetning for eksport til verdensmarkedet ettersom det betales med dollar. På den andre siden vil prisene i amerikanske dollar stå ved samme pris, mens prisene innenlands bli dyrere. Ifølge Regjeringen.no er «kostnadmessig konkurranseevne kostnadsnivået i Norge i forhold til kostnadsnivået hos handelspartnerne. Den kostnadmessige konkurranseevnen måles vanligvis med lønnskostnadene per time for norske industriarbeidere, sammenlignet med nivået hos handelspartnerne, målt i felles valuta» (Finansdepartementet, 2003). Handelspartnerne til Norge omhandler alle landene som er medlem i EU (eksklusiv Luxembourg), og blant annet Canada, USA, Japan, Sør-Korea, Taiwan, Thailand, Singapore, Tsjekia, Ungarn og Polen (Finansdepartementet, 2003). Det vil føre til at norske virksomheter som konkurrerer med importerte varer og tjenester vil få en konkurransemessig fordel, og den kostnadmessige konkurranseevnen blir bedret. Valutakursens svingninger som følge av oljeprisfallet vil dermed påvirke den kostnadmessige konkurranse-

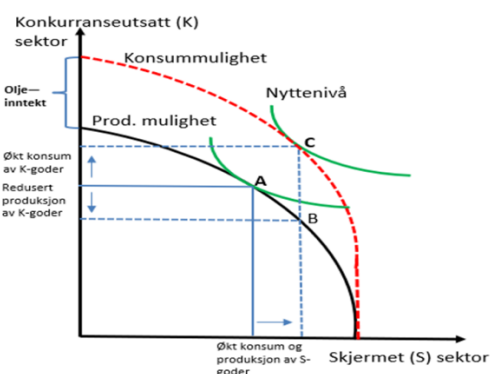
evnen til bedrifter i Norge som eksporterer til utlandet eller som konkurrerer med import fra utenlandske virksomheter innenlands. Den svekkede kronen korresponderte dermed med en bedret konkurransevne som førte til at ringvirkningene som følge av det kraftige oljeprisfallet ble holdt moderate.

Videre kan man anta at dersom oljevirkningen får en nedgang, så vil flere bli oppsagt, og de som blir oppsagt vil dermed ha svakere kjøpekraft som resultat av en appresiering. Appresiering av kronen betyr at «kronen blir mer verdt i forhold til andre valutaer» (Finansdepartementet, 2003). Dermed ser man at globale nedgangstider over tidsperioder vil medføre et negativt etterspørselssjokk etter olje. Som regel vil dette presse oljeprisen ned. Disse eksterne svekkelsene vil ha konsekvenser for den norske økonomien og dermed vil kronekursen svekkes.

#### 4.2.4 To-sektormodellen (Oljemodellen)

Som man har sett fra analysene vil sysselsettingen i Norge reduseres når det kommer et oljeprisfall slik som det skjedde i 2014. Det vil naturligvis bety at det kreves en omstilling i næringsstrukturen på nasjonalt plan. Hvorfor kreves det en omstilling? Man kan jo ikke bare leve på undervisning eller hårklipp, men man kan også ikke bare leve på valutainntekter:

Figur 19: Modell for næringsstruktur med og uten inntekter.



Kilde: Økonomiske Blikk (2019). Omstillingen av norsk økonomi.

Fra figur 19 ser man at den tradisjonelle konkurransesatte industrien blir påvirket på to måter når man opplever et oljeprisfall. Dersom man går fra punkt B på vei mot punkt A (da man har fått et stort fall i oljeinntekter og investering i petroleumsnæringen) ser man reduksjon av konsum av K-goder som følge av at mange har mistet arbeidsplassen sin og strammer inn sitt konsum. Når man kommer

nærmere produksjonsmulighetskurven vil det produseres mer K-goder igjen (selv om konsumet har gått ned) og mindre av konsum og produksjon av S-goder. Produksjonsmulighetskurven beskriver «*sammenhengen mellom de to sektorene*» (Holden, 2016). Dette kan forklares ved at når mange har mistet jobben, vil den ledige arbeidskraften være større enn behovet.

Dette fører videre til at lønningene kan settes ned fordi fagforeningene får mindre makt når antallet arbeidsledige øker. Videre kan konkurranseutsatt sektor som er i direkte konkurranse med utlandet igjen konkurrere på priser med utlandet på grunn av lavere produksjonskostnader. Det gjør at flere blir ansatt og produksjonen i K-sektor går opp selv om konsumet går ned på lang sikt. Forskyvningen i S-sektor som går mot punkt A kan forklares med at konsumet av S-tjenester/produkter går ned når mange mister arbeidsplassen sin, og det fører videre til at vi sitter igjen med et overskudd av arbeidskraft i S-sektor i forhold til etterspørsel. Vi får et negativt etterspørselssjokk, og S-sektor må kvitte seg med arbeidskraften (Cappelen, Eika & Prestmo, 2014).

Slik går produksjonen av S-produkter ned på lang sikt. Det vil ikke lenger være like stor konkurranse for arbeidskraften. Videre fører det til at lønnsveksten går ned, og man sitter igjen med lavere lønnsvekst, mindre konsum og produksjon i S-sektor og høyere produksjon i K-sektor men mindre konsum. Kort forklart vil noe av arbeidskraften flyttes fra S-sektor til K-sektor siden lønningene stabiliseres, og lønnsveksten vil avta på grunn mindre etterspurt arbeidskraft som følge av mindre konsum. Videre kan K-sektor igjen øke produksjonen noe siden de kan ta opp konkurransen med utlandet når lønningene har gått ned (UiO, 2015). Vridningen av næringsstrukturen som går mot punkt A fører til at man får en lavere nytteverdi for mange, men ikke folk flest, da ikke alle blir direkte påvirket av en oljekrise. Det er likevel viktig å påpeke at det ikke er symmetri i endring av næringsstrukturen når olje og gassinntektene går ned. Noen faktorer som spiller inn på endringen er at K-sektor ikke kan øke produksjonen like mye som før landet var uten oljeinntekter, eksempelvis tapte markedsandeler og kompetanse, samt et høyt kostnadsnivå (UiO, 2015).

På kort sikt vil derfor omstruktureringen først gå mot punkt B som følge av ikke-symmetriske omstruktureringer. Her vil konsum og produksjon av S-goder fortsatt være relativt høye før det stabiliseres på lang sikt. På kort sikt kan det minne om “hollandsk syke”, som er et uttrykk om de «*negative ringvirkningene som kan*

*påføres konkurranseutsatt sektor ved at man bruker for mye inntekter fra en ikke-fornybarresurs, eksempelvis oljeinntekter» (Finansdepartementet, 2018).*

Det har ikke direkte vært tendenser til hollandsk syke i Norge. Det skyldes reguleringer fra SPU gjennom “handlingsregelen”, som avgrenser «*hvor mye av Statens pensjonsfond utland som kan brukes årlig i statsbudsjettet. Tidligere har handlingsregelen vært ved inntil tre prosent, og utarbeidet for å sikre at fremtidige generasjoner også kan ha en velferd gitt ved petroleumsinntekter» (Thomassen, E. 2018).*

Norge har hatt stabilt høye inntektskilder fra petroleumsvirksomheten, og valutastrømmene har ført til en sterk og svært variabel kronekurs. Petroleumsinntektene vil fordeles over statsbudsjettet i henhold til handlingsregelen, mens resten av inntektene går til landets sparing og utenlandske investeringer (Norges Bank, 2004). Handlingsregelen gjør at petroleumsinntektene som brukes i statsbudsjettet blir forutsigbare og uavhengig av de årlige inntektsstrømmene, noe som motvirker en variabel kronekurs. Det resterende petroleumsoverskuddet som investeres i utlandet vil bidra til å holde kronekursen nede og stabil. Ved høyere oljepriser medfører det overskudd på driftsregnskapet med utlandet, kalt oljefondsmekanismen. SPU vil operere som en buffer mot sterke svingninger i kronekursen.

Ved oljeprisfallet i 2014 ble det utarbeidet ulike ekspansive finans- og pengepolitiske tiltak, blant annet at Norges Bank senket styringsrenten for å stimulere etterspørselen og økonomien (Finansdepartementet, 2016). Ved et vedvarende fall i oljeprisen vil økonomien måtte tilpasse seg en lavere etterspørsel i petroleumsvirksomheter, og ved hjelp av styringssystemet for bruk av oljeinntektene vil man kunne unngå at landet går inn i en hollandsk syke (Norges Bank, 2019).

#### **4.2.5 Kort og på lang sikt**

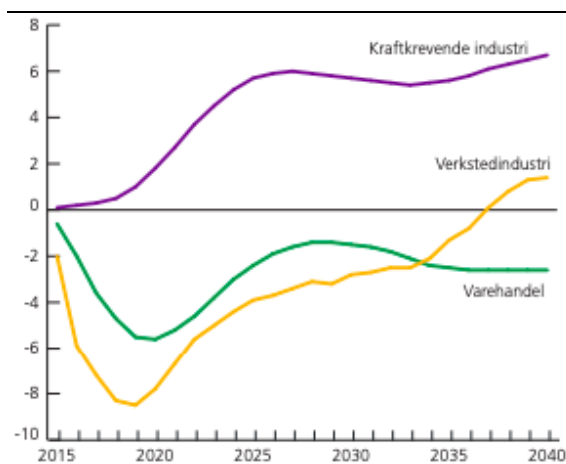
Tidligere ble det nevnt at antallet sysselsatte i skjermet sektor vil øke eller holde seg relativt stabilt ved et oljeprisfall, mens den konkurranseutsatte sektoren vil ha en reduksjon i sysselsetting, før den over tid øker. Dette gjenspeiles også i SSB sine prognoser for utviklingen av skjermet- og konkurranseutsatt sektor, her illustrert i figur 20. Omstillingen viser at en konkurranseutsatt virksomhet, eksempelvis

verkstedindustri som er direkte påvirket av leveranser offshore, vil oppleve vekst ved et langsiktig perspektiv. Kortsiktig vil man oppleve et negativt sjokk, som kan forklares ved at industrinæringen har betydelige leveranser til petroleumsvirksomheten. Sjokket innebærer mindre salg av varer og tjenester til drift av feltene innenlands. Ettersom at verkstedindustrien også eksporter varer får man nå effekten av bedret konkurranseevne overfor utlandet i et langsiktig perspektiv, som igjen vil medføre høyere eksport og etterspørsel fra utlandet (Cappelen, Eika & Prestmo, 2014).

Innenfor skjermet sektor har man blant annet «varehandel» som innebærer innenlandsk varehandel. Fra figur 28 ser man at produksjonen faller varig som følge av et negativt etterspørselssjokk. Nedgangen i husholdningens konsum spiller en stor rolle, men også annen etterspørsel knyttet til investeringer og produktinnsats påvirker varehandelen (Cappelen, Eika & Prestmo, 2014).

«Kraftkrevende industri» er også en konkurranseutsatt industri som mottar positive impulser umiddelbart som følge av økningen i aktivitetsnivået hos Norges handelspartnere. Bedre konkurranseevne gjennom en svakere kronkurs og lavere kostnadsnivå fører til høyere eksport til utlandet. På lang sikt øker således bruttoproduksjonen omtrent med 7 prosent.

Figur 20: Bruttoproduksjon i noen næringer i alternativet med tilbudsrevet oljeprisnedgang



Kilde: Cappelen, Eika & Prestmo (2014). Statistisk sentralbyrå. Virkninger på norsk økonomi av et kraftig fall i oljeprisen.

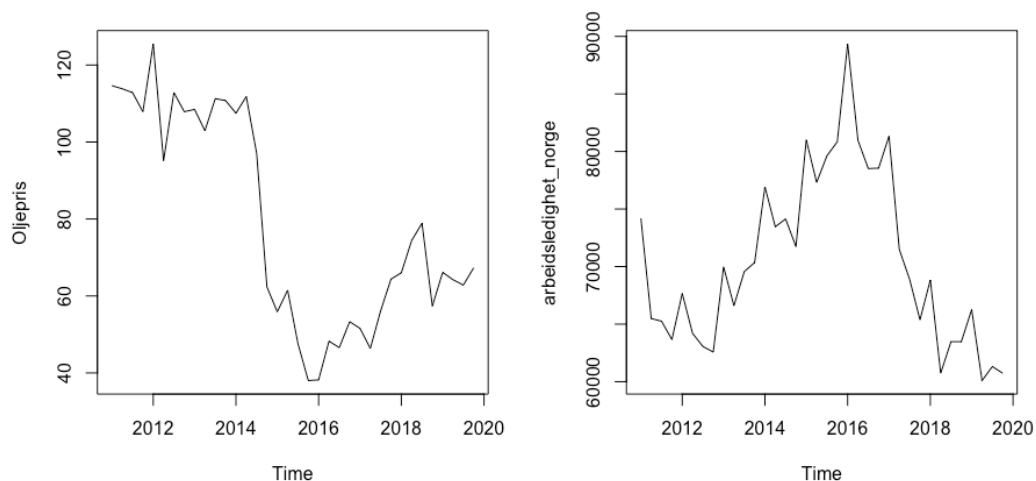
### 4.3 Prognose på hvordan arbeidsmarkedet reagerer til et oljeprissjokk

I denne delen skal det anvendes data fra tidligere analyse til å prøve å predikere hvordan arbeidsledigheten i Norge reagerer på et oljeprissjokk ved hjelp av VAR og IRF. Det vil være et omfattende fokus på programmeringspråket og Tallene er hentet fra EIA og NAV, og er kvartalsvis fra 2011-2020. Det gjøres oppmerksom på at hele R-koden for denne delen ligger som vedlegg ved slutten av bacheloroppgaven, og at forklaringen bak alle de økonometriske testene og begrepene ligger i metodedelen.

#### 4.3.1 Vector Autoregressions (VAR)

Før anvendelsen av VAR ble det generert en kvartalsvisserie gjennom en kommando i R fra 2011 frem til 2020, og resultatet ble følgende tidsrekkeplots:

Figur 21: Tidsrekkeplots av oljepris og antall arbeidsledige i Norge.



Kilde: Tallene er hentet fra U.S. Energy Information Administration (2020). Europe Brent Spot Price FOB 2011-2019 og NAV (2019). Hovedtall om arbeidsmarkedet 2011-2019.

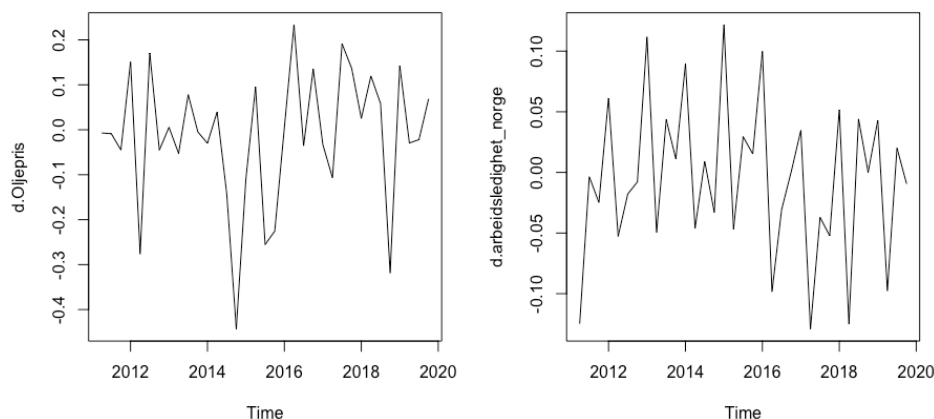
Som nevnt i metode-delen må man sjekke for stasjonaritet gjennom ADF-tester:

Tabell 3: ADF-test

ADF-test	p-verdi	Konklusjon	Stasjonaritet
<b>Oljepris</b>	0,502	Behold $H_0$	<i>Ikke-stasjonær</i>
<b>Antall arbeidsledige</b>	0,442	Behold $H_0$	<i>Ikke-stasjonær</i>

Ut fra tabell 3 identifiseres det at begge de individuelle seriene er ikke-stasjonære, og et krav i VAR-modellen er at de tidsseriene man skal modellere er stasjonære. Det ble videre benyttet log og first-difference funksjoner og det ble generert følgende tidsrekkeplots av de nye differensierte variablene av henholdsvis oljepris og antall arbeidsledige i Norge:

Figur 22: Tidsrekkeplots av differensierte oljepris og antall arbeidsledige i Norge.



Derneft blir det kjørt en ny ADF-test for å se om det foreligger stasjonaritet. «d.oljepris» står for first-difference oljepris, mens «d.arbeidsledighet» står for first-difference arbeidsledighet:

Tabell 4: ADF-test av de nye differensierte variablene

ADF-test	p-verdi	Konklusjon	Stasjonaritet
<b>d.Oljepris</b>	0,037	Forkast $H_0$	<i>Stasjonær</i>
<b>d.Arbeidsledighet</b>	0,01	Forkast $H_0$	<i>Stasjonær</i>



Fra tabell 4 er alle de differensierte variablene stasjonære. Under metodedelen fant man ut at optimalt lag i denne regresjonsmodellen var lik 1, og følgelig ble det presentert uttrykkene (3) og (4) som skal estimeres. For å estimere koeffisientene  $a_0, a_1, b_1, b_2$ , anvendes det videre OLS og følgende koeffisienter og funksjoner blir estimert fra VAR-regresjonsmodellen:

$$p_t = -0,0625p_{t-1} - 0,0256l_{t-1} \quad (5)$$

$$l_t = -0,3601l_{t-1} - 0,1399p_{t-1} \quad (6)$$

Konstantleddene  $a_0$  og  $a_1$  blir i den estimerte modellen lik 0, ettersom at det var «no trend» og «no drift» ut fra plottet av de differensierte stasjonære variablene. Drift regnes som et statisk skjæringspunkt i en tidsrekke, og i dette tilfellet blir det konstantleddene  $a_0$  og  $a_1$ . Dette betyr at det er ingen lineære trender i dataene, og derfor vil de første differensierte seriene ha et gjennomsnitt lik 0 (Asteriou & Hall, 2015, s. 344-355).

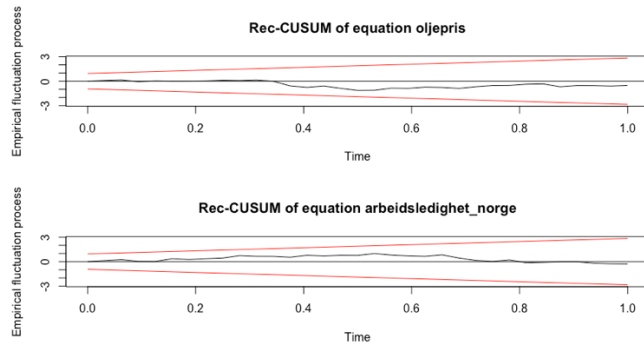
Videre ble det foretatt 3 ulike økonometriske tester:

Tabell 5: Økonometriske tester for VAR-modellen

Test	p-verdi	Konklusjon
Portmanteau- og Breusch-Godfrey	<b>0,2567</b> > 0,05	Ingen seriekorrelerte feil
ARCH	<b>0,8117</b> > 0,05	Ingen heteroskedastisitet
Jarque-Bera	<b>0,3562</b> > 0,05	Residualene er normalfordelte

Avslutningsvis testes det for strukturelt brudd i residualene, gjennom en CUSUM-test:

Figur 23: CUSUM-test for strukturelt brudd i residualene

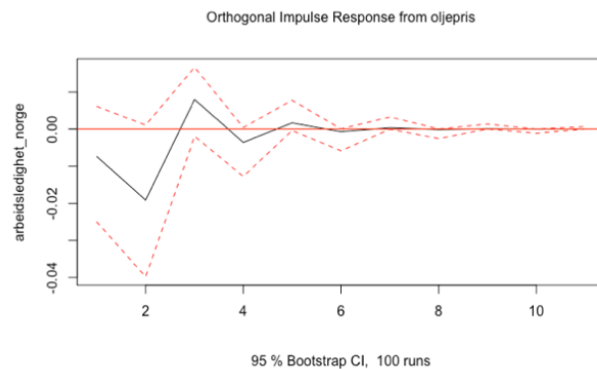


Det ser dermed ut til at det ikke foreligger noe brudd i de respektive konfidensintervallene, verken for oljepris eller for arbeidsledighet i Norge.

### 4.3.2 Impulse response function

Fra forrige avsnitt fant man at det ikke forelå noe brudd i de respektive konfidensintervallene. Det interessante blir nå, hvordan vil arbeidsledighet reagere til et sjokk eller impuls fra oljeprisen? Følgende genererte plot er basert på 100 simuleringer og 10 kvartaler inn i fremtiden med et 95 prosent konfidensintervall:

Figur 24: Påvirkning på antall arbeidsledige i Norge fra et oljeprissjokk (IRF-funksjon)



Prognosen illustrert i figur 24 tilsier at et positivt sjokk på oljen har en negativ innvirkning på arbeidsledigheten. Det vil si ved et positivt oljeprissjokk vil antall arbeidsledige reduseres, og vice versa. Etter åtte kvartaler, eller to år, vil effektene av sjokket være minimale til borte. I det videre vil den svarte linjen bli studert nærmere, som kan betegnes som den gjennomsnittlige prognosen etter totalt 100 simuleringer. De røde stripete linjene viser 95 prosent konfidensintervall av den heltrukne gjennomsnittlige svarte linjen. Ved første øyeblikk kan man legge merke

til at et positivt oljeprissjokk forekommer først, og det vil føre til at antall arbeidsledige i Norge vil bli redusert. Det kan eksempelvis bety høyere tilbud av arbeidskraft innenfor petroleumssektoren, eller petroleumsrelaterte-næringer, ettersom man trenger arbeidskraft innenfor oljeleting eller petroleumsutvinning som følge av høyere oljepris og etterspørsel i verdensmarkedet. Videre vil man fra andre kvartal oppleve et negativt oljeprissjokk som innebærer at oljeprisen faller kraftig. Antallet arbeidsledige vil stige frem til fjerde kvartal, der man møter et toppunkt, siden når oljeprisen faller kraftig vil det da være mindre lønnsomt å drive med petroleumsrelaterte næringer. Tilbudet vil falle, og mange vil miste jobbene. Man kan også se at arbeidsledigheten vil stabilisere seg over tid som følge av sjokket, og kan eksempelvis forklares med at de som jobbet innenfor konkurranseutsatte næringer, for eksempel petroleumsutvinning, byttet til en skjermet næring, som for eksempel helse og undervisning (som det ble nevnte tidligere i oppgaven). Stabiliseringen kan også skyldes ulike finans- og pengepolitiske tiltak som medfører at et kraftig oljeprissjokk blir moderate for norsk økonomi. Eksempelvis kan det være at det blir utarbeidet en ekspansiv pengepolitikk som følge av det negative oljeprissjokket. Det innebærer en lavere styringsrente som vil stimulere finansieringen av økonomien og øke pengemengden, som igjen stimulerer til økonomisk aktivitet. Hvis Norge havner i en lavkonjunktur som følge av et oljeprisfall, vil reduksjonen av styringsrenten føre til at den faktiske BNP-en i Norge øker, slik at man havner i en normalkonjunktursituasjon der produksjonsgapet er lik 0. På motsatt side kan myndighetene omlegge finanspolitikken i en mer ekspansiv retning for å øke BNP. Ved at myndighetene reduserer skatter/avgifter eller øker offentlig konsum, vil det stimulere aktivitetsnivået i den norske økonomien. Tidligere i analysene fant man også ut at oljeprisfallet korresponderte negativt med kronekursen. Dermed kan stabiliseringen fra åttende kvartal forklares med at den svekkede kronekursen depresierer mot dollaren. Det vil bidra til at blant annet tradisjonelle norske eksportbedrifter som konkurrerer i verdensmarkedet får en konkurransemessig fordel, og opplever å selge varer og tjenester til en høyere pris. Siden etterspørselen etter norske varer og tjenester i verdensmarkedet øker vil tradisjonelle eksportbedrifter i Norge oppleve større behov for å ansette flere for å tilfredsstille etterspørselsbehovet globalt.

Hvis man ser annerledes på plottet kan man kanskje trekke noen sammenligninger med oljeprisfallet i 2014. Det forutsettes nå at hele IRF-plottet baserer seg på et negativt oljeprissjokk. Det ble nevnt tidligere at oljeprisen falt kraftig ved tredje kvartal i 2014 (første kvartal i figur 24). Ettersom antallet arbeidsledige er en etterslepene makroøkonomisk størrelse, holdt størrelsen for arbeidsledighet seg stabil ved oljeprisfallet; fra tredje kvartal til fjerde kvartal i 2014 gikk tallet for antall arbeidsledige fra 74 138 til 71 734 i Norge. Videre nådde tallet for arbeidsledighet et nytt toppunkt ved første kvartal 2015 på 81 011 (tredje kvartal i figur 24) før det sank til 77 310 kvartalet etter. Hvis denne forutsetningen legges til grunn kan man se en korrelasjon mellom hvordan arbeidsmarkedet vil opptre i fremtiden som følge av et oljeprissjokk og hvordan arbeidsmarkedet reagerte i 2014 som følge av et kraftig fall i oljeprisen.

## 5. Konklusjon

Gjennom analysene og funnene kan man konkludere med at oljeprisfallet i 2014 hadde store negative ringvirkninger på arbeidsmarkedet i Norge. Fra historiske tall ser man at oljeprisen og arbeidsmarkedet på et nasjonalt nivå har en viss negativ korrelasjon, noe som antyder at arbeidsledigheten vil være på sitt høyeste når oljeprisen er på sitt laveste. Videre identifiseres det at oljefylkene Rogaland, Hordaland, Vest-Agder og Møre og Romsdal hadde en betydelig andel sysselsatte i petroleumsnæringen ved 2014, noe som følgelig ble kraftig berørt av oljeprisfallet. Dette medførte blant annet til at mange i petroleumsnæringen byttet næring, som kan tolkes som en slags "sikring" i frykt for å bli arbeidsledig igjen ved et eventuelt nytt oljeprisfall. Basert på tall fra SSB har det blitt identifisert en viss grad av negativ korrelasjon mellom antall sysselsatte i konkurranseutsatt og skjermede næringer, der et oljeprisfall medfører en reduksjon i sysselsetting i konkurranseutsatt, og en økning i skjermede næringer. Underveis i bacheloroppgaven har det også blitt reflektert over at man ikke kan ha en økonomi med bare skjermede næringer, ettersom analysene våre tilsier at denne næringen opplever en kraftig økning i antall sysselsatte ved et oljeprisfall. På den andre siden reduseres antallet sysselsatte i konkurranseutsatte næringer tilsvarende. Det vil derfor kreves en omstilling slik som to-sektor modellen belyser.

Ut ifra utviklingen i eksport finner man forskjellen mellom petroleums- og ikke-petroleumseksport, der førstnevnte har store svingninger som følge av ustabilitet i petroleumsmarkedet. Som følge av at etterspørselen etter norske varer og tjenester i verdensmarkedet øker vil verdien av tradisjonelle ikke-petroleumrelaterte eksport øke, noe som igjen fører til økt sysselsetting i ikke-petroleumsnæringer. I forbindelse med eksport, kan man også se en viss korrelasjon mellom kronekursen og oljeprisen, der et fall i oljeprisen slik som i tredje kvartal i 2014 førte til at kronekursen deprimerte mot dollar. Dette styrket den kostnadmessige konkurranseevnen til bedriftene i Norge som eksporterer til utlandet i utenlandsk valuta som vil få høyere omsetning som følge av en høyere salgspris.

Avslutningsvis ble det predikert en prognose for hvordan arbeidsledigheten reagerer til et oljeprissjokk. Prognosen har fellestrekk med oljeprisfallet i 2014, deriblant vil arbeidsledigheten bli påvirket negativt før det etter omtrent to år stabiliserer seg. Gjennom VAR-analysen og IRF-funksjonen har det blitt predikert at et fremtidig oljeprisfall har noenlunde samme ringvirkninger overfor arbeidsmarkedet som situasjonen i 2014. Et oljeprisfall slik som i 2014 medførte dermed en kraftig reduksjon i sysselsettingen i Norge, og ut fra den genererte prognosemodellen er faren stor for at situasjonen kan bli identisk ved et nytt og tilsvarende oljeprisfall.

### **5.1 Videre analyse**

Til videre analyse kunne man ha sett på flere dagsaktuelle temaer som påvirker arbeidsledigheten. I denne oppgaven har det blitt tatt for seg historiske tall og data, men man kunne ha vinklet oppgaven inn mer konkret mot situasjonen i dag. Videre kunne man ha vinklet det inn slik at man skulle besvare spørsmålet om den norske økonomien er like avhengig av olje i dag, som den var før. Det innebærer blant annet at det kunne ha blitt drøftet om:

- ➔ Coronakrisens påvirkning på arbeidsmarkedet, i hvor stor grad har denne globale pandemien effekt på arbeidsmarkedet i Norge. Her kunne man ha belyst situasjonen før og etter krisen inntraff.
- ➔ I verden og i Norge er det i dag rettet stort fokus på miljøet, og mange har byttet ut sine bensindrevne biler med elbiler. Et spørsmål kunne ha vært, hvor stor innvirkning vil dette ha på oljeprisen og arbeidsledigheten i

Norge? Det ville vært naturlig å blant annet se på utviklingen i antall bensin- og elektrisitetsbiler.

- ➔ Selv om bacheloroppgaven har fokusert på hvordan arbeidsmarkedet reagerer til et oljeprisfall basert på tall fra 2014, kunne man til videre analyse også ha rettet fokuset mot hvor vanskelig det er å omstille Norge til en økonomi med mindre petroleum. Da kunne det ha vært relevant å sett på den strukturelle ledigheten i Norge.
- ➔ Til syvende og sist kunne man ha drøftet mer om ulike penge- og finanspolitiske tiltak for å forebygge og minske effekten av en vedvarende lav oljepris. Her kunne man ha drøftet i større grad ulike finans- og pengepolitiske tiltak og spesielt automatiske stabilisatorer, eventuelt tatt disse tiltakene avslutningsvis som et eget underkapittel i analysene. Forfatterne av oppgaven følte at det ikke passet helt med hovedfokuset i oppgaven vår og valgte derfor å ekskludere dette, til tross for at det blir nevnt et par ganger. Det er likevel viktig å gjøre oppmerksom på at disse elementene kan spille en stor rolle i utviklingen av arbeidsmarkedet som følge av et oljeprisfall.

## 6. Litteraturliste

- Aarø, J. T., & Norli, K. (2016, May 20). *I to år har kronen og oljeprisen vært bundet tett sammen. Nå er noe i ferd med å skje*. E24. Hentet fra <https://e24.no/boers-og-finans/i/VRnw4d/i-to-aar-har-kronen-og-oljeprisen-vaert-bundet-tett-sammen-naa-er-noe-i-ferd-med-aa-skje>
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2015). *Applied Econometrics* (3rd ed. 2015 ed.) Google Books. Hentet fra [https://books.google.no/books?id=eOEdCwAAQBAJ&pg=PA384&lpg=PA384&dq=VAR+analysis+no+intercept&source=bl&ots=mrxvvcP4U\\_&sig=ACfU3U1VHkK6CX0Uhiyild3fpD0N7mCwbQ&hl=no&sa=X&ved=2ahUKEwjT8dKAjsPpAhXx0aYKHxNQAKEQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q=VAR%20analysis%20no%20intercept&f=false](https://books.google.no/books?id=eOEdCwAAQBAJ&pg=PA384&lpg=PA384&dq=VAR+analysis+no+intercept&source=bl&ots=mrxvvcP4U_&sig=ACfU3U1VHkK6CX0Uhiyild3fpD0N7mCwbQ&hl=no&sa=X&ved=2ahUKEwjT8dKAjsPpAhXx0aYKHxNQAKEQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q=VAR%20analysis%20no%20intercept&f=false)
- Bajpai, P. (2020, April 21). *Top Factors That Affect the Price of Oil*. Hentet fra <https://www.investopedia.com/articles/investing/072515/top-factors-reports-affect-price-oil.asp>
- Bergo, J. (2001). Foredrag: *Pengepolitikk i en oljeøkonomi*. Norges Bank. Hentet fra <https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2571216/Pengepolitikk%20i%20en%20olje%20%C3%B8konomi%20060318.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brander, A., Brekke, H. & Naug, B. (2013). *Hvordan vil omsetningen i norske bedrifter bli påvirket av et fall i oljeprisen?* Aktuell kommentar. NR. 4. Norges Bank. Hentet fra [https://static.norges-bank.no/contentassets/7e9bc5f8b36546558a30a283e645166f/aktuell\\_kommentar\\_2013\\_4.pdf?v=03/09/2017123132&ft=.pdf](https://static.norges-bank.no/contentassets/7e9bc5f8b36546558a30a283e645166f/aktuell_kommentar_2013_4.pdf?v=03/09/2017123132&ft=.pdf)
- Bruce, E. (2015). *Forbrukerne avgjørende for om det blir krisepakke*. Magma. Hentet fra <https://www.magma.no/forbrukerne-avgjorende-for-om-det-blir-krisepakke>
- Cappelen, Å., Eika, T. & Prestmo, J. (2014). *Virkninger på norsk økonomi av et kraftig fall i oljeprisen*. Økonomiske analyser, 3/2014. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra <https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/180823?ts=14662dc53a8>
- E24. (2018, 20. Mai). *Equinor er Nordens største selskap målt i omsetning*. E24. Hentet fra <https://e24.no/boers-og-finans/i/ngoK95/equinor-er-nordens-stoerste-selskap-maalt-i-omsetning>

- Eika, T. & Moum, K. (1999). *Aktivitetsreguleringer eller stabil valutakurs: Om pengepolitikens rolle i den norske oljeøkonomien. Rapporter 99/23*. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra [https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp\\_199923.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp_199923.pdf)
- Eika, T., & Olsen, Ø. (2008). *Norsk økonomi og olje gjennom 100 år*. Samfunnsøkonomen, (8), 32–43. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra [https://www.ssb.no/a/filearchive/norskokonomi\\_og\\_olje\\_gjennom\\_100\\_aar.pdf](https://www.ssb.no/a/filearchive/norskokonomi_og_olje_gjennom_100_aar.pdf)
- Eloriaga, J. (2020, 14. April). *Granger Causality, Impulse Response, Variance Decomposition, and Forecasting in VAR using R* [Filmklipp]. Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=aX8IANxjucA>
- Fagelund Knudsen, O., Leraand, D., & Lundbo, S. (2020). *OPEC – I Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/OPEC>
- Finansdepartementet. (2003). *NOU 2003: 13*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2003-13/id118874/?ch=2>
- Finansdepartementet. (2016, 6. oktober). *Bedre skatteordninger for næringslivet* [Pressekonferanse]. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/bedre-skatteordninger-for-naringslivet/id2514785/>
- Finansdepartementet. (2016). *Lønnsdannelsen i lys av nye økonomiske utviklingstrekk*. NOU 2016: 15. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-15/id2511747/?ch=5>
- Finansdepartementet. (2018). “*Hollandsk syke*”. *Regjeringen*. Hentet fra [https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk\\_okonomi/bruk-av-oljepenger-hollandsk-syke/id449284/](https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_okonomi/bruk-av-oljepenger-hollandsk-syke/id449284/)
- Finansdepartementet. (2019). *Bruk av oljepenger*. Regjeringen. Hentet fra [https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk\\_okonomi/bruk-av-oljepenger/id449281/](https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_okonomi/bruk-av-oljepenger/id449281/)
- Gill, N. (2019, 28. Juli). *Oljeknekken som rammet verden*. ABC Nyheter. Hentet fra <https://www.abcnyheter.no/penger/makrookonomi/2019/07/28/195597247/oljeknekken-som-rammet-verden>
- Gjedrem, S. (2004). Norges Bank. *Om pengepolitikk og kronen* [Foredrag]. Norges Bank. Hentet fra



- <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2004/2004-06-07/>
- Grønmo, S. (2018). *Validitet*. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/validitet>
- Holden, S. (2010, 10. Mars). *Om virkninger av bruk av oljeinntekter på næringsstrukturen*. Forelesningsnotat. UiO. Hentet fra [http://folk.uio.no/sholden/E1310/fnotat10-oljemodellen-okt2005.pdf?fbclid=IwAR1E\\_tT89q29IT1N28GSQokEGBLYT7KFcKxT6HXYplkipWUUxe8FCtwJ2Qc](http://folk.uio.no/sholden/E1310/fnotat10-oljemodellen-okt2005.pdf?fbclid=IwAR1E_tT89q29IT1N28GSQokEGBLYT7KFcKxT6HXYplkipWUUxe8FCtwJ2Qc)
- Holden, S. (2016). *Petroleumsvirksomhet og næringsstruktur*. Petroleumøkonomi, 423-444. Hentet fra [https://jmaurit.github.io/anvendt\\_macro/artikler/holden\\_petroleum\\_2016.pdf](https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/artikler/holden_petroleum_2016.pdf)
- Hungnes, H. (2016). *Færre sysselsatte knyttet til petroleumsnæringen*. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra <https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/faerre-sysselsatte-knyttet-til-petroleumsnaeringen>
- IBIS World (2020). *IBIS World - Industry Market Research, Reports, and Statistics* [Rapport over de globale industriene med en rangering på størrelse]. Hentet fra <https://www.ibisworld.com/global/industry-trends/biggest-industries-by-revenue/>
- IG Trading. (u.å.). *Volatilitet definisjon*. Hentet fra <https://www.ig.com/no/trading-ordliste/volatilitet-definisjon>
- Johannes Mauritzen sin lab. (2019). *Tidsrekke-regresjon III: Stasjonærhet or Arch*. Hentet fra [https://jmaurit.github.io/anvendt\\_macro/lab/lab11\\_tidsrekke3.html](https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/lab/lab11_tidsrekke3.html)
- Kosakowski, P. (2020, 21. April). *What Determines Oil Prices?* Hentet fra <https://www.investopedia.com/articles/economics/08/determining-oil-prices.asp#market-forces-impacting-oil-prices>
- Labys, W. (2016). *Modeling and Forecasting Primary Commodity Prices*. Google Books. Hentet fra [https://books.google.no/books?id=2lxBDgAAQBAJ&pg=PT72&lpg=PT72&dq=commodity+prices+stationary&source=bl&ots=bU6nFQG9bs&sig=ACfU3U0pDck3X4Jlnr1D0rCAtf-15Kjx2g&hl=no&sa=X&ved=2ahUKEwjM\\_9LHuLHpAhXxwqYKHUvo](https://books.google.no/books?id=2lxBDgAAQBAJ&pg=PT72&lpg=PT72&dq=commodity+prices+stationary&source=bl&ots=bU6nFQG9bs&sig=ACfU3U0pDck3X4Jlnr1D0rCAtf-15Kjx2g&hl=no&sa=X&ved=2ahUKEwjM_9LHuLHpAhXxwqYKHUvo)

[CkMQ6AEwBXoECAsQAQ#v=onepage&q=commodity%20prices%20stationary&f=false](https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart)

Macrotrends. (2020). *Crude Oil Prices - 70 Year Historical Chart* [Datsett].

Hentet fra <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>

Mullis, M. (2020, 20. Mars). *3 grunner til at oljeprisen stuper – Dette kan gi fullstendig kollaps*. Nettavisen. Hentet fra

<https://www.nettavisen.no/okonomi/3-grunner-til-at-oljeprisen-stuper--dette-kan-gi-fullstendig-kollaps/3423940348.html>

Mullis, M. (2020, 19. Mai). *Tror på full fres og oljepris på 65 dollar fatet: - Mye har blitt snudd på hodet*. Nettavisen. Hentet fra

<https://www.nettavisen.no/okonomi/tror-pa-full-fres-og-oljepris-pa-65-dollar-fatet--mye-har-blitt-snudd-pa-hodet/3423970571.html>

NAV. (2019). *Hovedtall om arbeidsmarkedet. 2011-2019*. Hentet fra

[https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/hovedtall-om-arbeidsmarkedet/arkiv-hovedtall-om-arbeidsmarkedet\\_kap](https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/hovedtall-om-arbeidsmarkedet/arkiv-hovedtall-om-arbeidsmarkedet_kap)

Nordbø, E. & Stensland, N. (2015). *Aktuell kommentar: Oljevirkosomheten og norsk økonomi*. Norges Bank. Hentet fra

[https://static.norges-bank.no/contentassets/85437d6e4f934d3a87eaf3088782d264/aktuell\\_kommentar\\_4\\_2015.pdf?v=03/09/2017123147&ft=.pdf](https://static.norges-bank.no/contentassets/85437d6e4f934d3a87eaf3088782d264/aktuell_kommentar_4_2015.pdf?v=03/09/2017123147&ft=.pdf)

Norges Bank. (2004, 26. August). *Foredrag: Pengepolitikken og kronkursen*. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2004/2004-08-26/>

Norges Bank. (2014). *Pengepolitisk rapport – Med vurdering av finansiell stabilitet. 4/14 Desember*. Hentet fra

[https://static.norges-bank.no/contentassets/b7b61d49e4034fc9ab122b8bdde23577/ppr\\_414.pdf](https://static.norges-bank.no/contentassets/b7b61d49e4034fc9ab122b8bdde23577/ppr_414.pdf)

Norges Bank. (2018, 31. Januar). *Foredrag: Hvem bestemmer renten i Norge?* Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2018/2018-01-31-bache/>

Norges Bank. (2018, 12. Juli). *Ofte stilte spørsmål om pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten*. Hentet fra

- <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/faq-pengepolitikk/>  
Norges Bank. (2019). Kunnskapsbanken. *Hvordan påvirker renten økonomien og inflasjonen?* Hentet fra <https://www.norges-bank.no/kunnskapsbanken/styringsrenten/hvordan-pavirker-renten-okonomien/>
- Norges Bank. (2020). Pengepolitikk: *Mål og virkemidler i pengepolitikken*. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Mandat-oppgaver-pengepolitikk/>
- Norges Bank. (2020). Statistikk: *Valutakurser*. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Valutakurser/?tab=currency&id=USD>
- Norsk Petroleum. (2020). *Ekspert av olje og gass*. Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/eksport-av-olje-og-gass/>
- Næsheim, H. (2018). *Hvordan gikk det med dem som sluttet i petroleumsnæringene?* Hentet fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/hvordan-gikk-det-med-dem-som-sluttet-i-petroleumsnaeringene-2018-06>
- Olsen, Ø. (2015, 16. April). *Norge og oljen – nye utfordringer*. Norges Bank. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2015/2015-04-16-Olsen-ACI/>
- OPEC. (2018). *OPEC Share of world crude oil reserves, 2018*. Hentet fra [https://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/330.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm)
- OPEC. (2020). *OPEC : 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)
- Qvale, P. (2014, Oktober 10). *Derfor er oljeprisen i fritt fall*. Tu. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/derfor-er-oljeprisen-i-fritt-fall/232334>
- Rammen, K. (2018). *Styringsrenten*. Finanssans. Hentet fra <https://finanssans.no/styringsrenten>
- Ryggvik, H. (2020). *Norsk oljehistorie*. I Store norske leksikon. Hentet fra [https://snl.no/Norsk\\_oljehistorie?fbclid=IwAR1PfuIMWjD5LZDCMQKSINpO5U-lpYskPINan6RmM673tsSCY55WuLyHusA](https://snl.no/Norsk_oljehistorie?fbclid=IwAR1PfuIMWjD5LZDCMQKSINpO5U-lpYskPINan6RmM673tsSCY55WuLyHusA)

- Sandvik, O. & Johannessen, J. (2013). *Sysselsatte i petroleumsnæringene og relaterte næringer 2011. (Rapport publisert på SSB)*. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/attachment/94817?ts=13cce672620>
- Statistisk sentralbyrå. (u.å.). *Arbeidsledighetsraten. Ordforklaring*. Hentet fra <https://www.ssb.no/ajax/ordforklaring?key=395637&sprak=no>
- Statistisk sentralbyrå, (2010 – 2020). *Utenrikshandel med varer. Tabell: 08792: Utenrikshandel med varer, hovedtall (mill.kr) 1980M01 - 2020M03*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/08792/>
- Statistisk sentralbyrå. (2012 – 2019). *Sysselsetting, register basert. Tabell: 09315: Sysselsatte etter bosted, arbeidssted, alder og næring*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09315/>
- Statistisk sentralbyrå. (2016). *Registrerte arbeidsledige, 2015*. Hentet fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/regledig/aar/2016-01-19>
- Statistisk sentralbyrå. (2016). *Registrerte ledige med universitets- og høgskoleutdanning. Endring i prosent november 2014 – november 2015*. Hentet fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/regledig/aar/2016-01-19>
- Statistisk sentralbyrå. (2016). *Tabell - Bruttonasjonalprodukt. Bruttoprodukt etter næring i basisverdi. Løpende priser. Millioner kroner [Tabelloppsett]*. Hentet fra <https://www.ssb.no/294712/bruttonasjonalprodukt.bruttoprodukt-etter-naering-i-basisverdi.lopende-priser.millioner-kroner>
- Statistisk sentralbyrå. (2020). *Olje og gass utvunnet fra Nordsjøen*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/faktaside/olje-og-energi>
- Statistisk sentralbyrå. (2020). *Utenrikshandel med varer*. Hentet fra [https://www.ssb.no/muh?fbclid=IwAR32JA\\_b2KiaWrx\\_bfvq4lgBZbuTYjYxDUiSKNWsOVC4ucSYfG8jleLz4Ws](https://www.ssb.no/muh?fbclid=IwAR32JA_b2KiaWrx_bfvq4lgBZbuTYjYxDUiSKNWsOVC4ucSYfG8jleLz4Ws)
- Steigum, E. (2014). *Moderne Makroøkonomi*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Steigum, E (2018). *Moderne Makroøkonomi (2. utg.)*. Oslo: Gyldendal.
- Solbakken, M.S. (2020). *Equinor*. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/Equinor>

- Svartdal, F. (2020). *Reliabilitet*. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/reliabilitet>
- Thomassen, E. (2019). *Handlingsregelen*. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/handlingsregelen>
- UiO. (u.å). *Skjermet og konkurranseutsatt virksomhet*. Forelesningsnotater. Hentet fra <https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON2915/h13/dokumenter/lecture12.pdf>
- UiO. (2015). *Petroleumsvirksomhet og næringsstruktur*. Forelesningsnotater. Hentet fra <https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON1310/v15/presentationer/olje.pdf>
- UiO. (2015). *Rente og pengepolitikk*. Forelesningsnotat. Hentet fra <http://folk.uio.no/sholden/E1310/pengepolitikk.pdf>
- UiO. (2015). *Valuta og valutamarked*. Kapittel 14. Hentet fra <http://folk.uio.no/sholden/makrobok/valuta.pdf>
- U.S. Energy Information Administration. (2020). *Europe Brent Spot Price FOB*. EIA. Hentet fra <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pets&s=rbrte&f=m>
- Worldometer. (2020). *GDP per Capita – Worldometer*. Dover, Delaware, USA – Worldometers. Hentet fra <https://www.worldometers.info/gdp/gdp-per-capita/>
- Økonomiske Blikk. (2019). *Omstillingen av norsk økonomi. Makroøkonomi, økonomisk vekst*. Hentet fra <https://www.okonomiskeblikk.com/omstillingen-av-norsk-okonomi/>

## 7. Vedlegg

### Vedlegg 1: Utledning til funksjonen for en åpen økonomi med petroleumssektor

Videre blir det presentert en modell for en åpen økonomi med to produksjonssektorer for å belyse korrelasjonen mellom sysselsetting og et oljeprisfall: fastlandet (F) og petroleumssektoren (P),  $Y_F$  og  $Y_P$ , der sistnevnte er en eksogen størrelse som er bestemt av produksjonskapasiteten i petroleumssektoren, samtidig som at sysselsettingen i samme sektor er eksogen. Landets BNP-volum er:

$$Y = Y_F + Y_P \quad (7)$$

Sysselsettingen i fastlandsnæringen er proporsjonal med  $Y_F$ . Modellens bestemmelse av BNP og sysselsetting på fastlandet vil derfor også fastlegge samlet BNP-volum og sysselsetting. I modellen videre forutsettes det at BNP-bidraget fra petroleumsutvinning i sin helhet går til eksport til en eksogen pris bestemt på verdensmarkedet, og antar videre at privat sektor eier en konstant andel  $p$  av  $Y_P$  ( $0 < p < 1$ ), og at offentlig sektors andel av inntektene fra petroleumsutvinningen er  $1 - p$  (Steigum, 2018, s. 490).

Produksjon og sysselsetting på fastlandet bestemmes av aggregert etterspørsel rettet mot denne sektoren ( $Z_F$ ). Videre forutsettes det at valutakursen er fast. Fastlandet leverer varer og tjenester til privat konsum (C), offentlig sektor (G), brutto-investering i realkapital (I) og eksport utenom petroleum ( $X_F$ ). Investerings- etterspørselen kommer dels fra fastlandet ( $I_F$ ) og dels fra petroleumssektoren ( $I_P$ ). Eksportetterspørselen ( $X_F$ ) er en eksogen størrelse som er avhengig av konjunktursituasjonen i utlandet. Videre subtraherer vi fra importen (Q), og får aggregert etterspørsel rettet mot fastlandet ( $Z_F$ ):

$$Z_F = C + G + I_F + I_P + X_F - Q \quad (7)$$

Dermed forutsettes det at importfunksjonen bare avhenger av BNP-bidraget fra fastlandet:

$$Q = qY_F - Q_0 \quad (8)$$

der  $q$  er den marginale importtilbøyeligheten. Som før er konstantleddet negativt ( $Q_0 > 0$ ). Privat disponibel inntekt er  $Y_F + pY_P - T$ , der  $T$  er nettoskatt. Nettoskatt funksjonen er:

$$T = t[Y_F + pY_P] - T_0, \quad (0 < t < 1, \quad T_0 > 0) \quad (9)$$

der  $t$  er den marginale nettoskattesatsen. Konstantleddet fører til at marginal nettoskatt alltid er større enn gjennomsnittlig nettoskattesats. Konsumfunksjonen kan uttrykkes som (Steigum, 2018, s. 490):

$$C = a(Y_F + pY_P - T) + b = c(Y_F + pY_P) + b + aT_0, \quad (c = (1 - t)a) \quad (10)$$

der  $a$  er den marginale konsumtilbøyeligheten, og hvis man setter konsum- og importfunksjonene inn i formel 2.0, får man den endelige funksjonen for aggregert etterspørsel på fastlandet:

$$Z_F = (c - q)Y_F + Z_{F,0}, \quad (Z_{F,0} = G + I_F + I_P + X_F + b + aT_0 + Q_0 + cpY_P) \quad (11)$$

## Vedlegg 2: R-koden og script for hele VAR-regresjonsmodellen og IRF

R-koden som vi brukte under metodedelen for å forecaste og estimere hvordan oljeprissjokk påvirker arbeidsledigheten:

```
# Rydder opp environment
rm(list=ls())

# Loader pakkene, og datasettet

library(dse)
library(vars)
library(lmtest)

vardatAll<-read.csv2("bachelor_arbledig_norge.csv")
vardat<-vardatAll[,c("oljepris","arbeidsledighet_norge")]

# Lager en kvartalsvisserie, husk frequency
Oljepris<-ts(vardat[,c("oljepris")],start= c(2011,1),frequency=4)
arbeidsledighet_norge<-ts(vardat[,c("arbeidsledighet_norge")],start= c(2011,1),frequency=4)

# Plotting av tidsrekke

par(mfrow=c(1,2))
plot.ts(Oljepris)
plot.ts(arbeidsledighet_norge)

# ADF-test; stasjonaritetstest for Oljepris
aTSA::adf.test(Oljepris, nlag = NULL, output = TRUE)

## Augmented Dickey-Fuller Test
## alternative: stationary

## Type 2: with drift no trend
##      lag   ADF p.value
## [1,]   0 -1.53  0.502
## [2,]   1 -1.38  0.555
## [3,]   2 -1.40  0.548
## [4,]   3 -1.41  0.546

## ----
## Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

# Under vår bacheloroppgave så vi bare på «with drift no trend»,
for plottet viste at noen verdier var tilnærmet stabile eller like,
og over 0. Markerer den minste størrelsen.
```



```

#ADF-test; stasjonaritetsstest for Antall arbeidsledige i Norge
aTSA::adf.test(arbeidsledighet_norge, nlag = NULL, output = TRUE)

## Type 2: with drift no trend
##      lag      ADF p.value
## [1,]    0 -1.695  0.442
## [2,]    1 -0.941  0.707
## [3,]    2 -1.110  0.649
## [4,]    3 -0.647  0.810

## Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

# Markerer den minste størrelsen for å sammenligne. Samme forklaring for valg av type som ADF-testen for Oljepris.

# Ingen av testene var stasjonære, må bruke «first-difference» og «log»

d.Oljepris<-diff(log(Oljepris))
d.arbeidsledighet_norge<-diff(log(arbeidsledighet_norge))
par(mfrow=c(1,2))
plot.ts(d.Oljepris)
plot.ts(d.arbeidsledighet_norge)

# Fikser data-frame for å sette de sammen

vardat<-data.frame(oljepris=d.Oljepris,arbeidsledighet_norge=d.arbeidsledighet_norge)

#Deretter har vi våre nye «First-difference» funksjoner, tester dermed de individuelt for stasjonaritet:

aTSA::adf.test(d.Oljepris, nlag = NULL, output = TRUE)

## Augmented Dickey-Fuller Test
## alternative: stationary
##
## Type 1: no drift no trend
##      lag      ADF p.value
## [1,]    0 -6.07  0.0100
## [2,]    1 -4.28  0.0100
## [3,]    2 -2.79  0.0100
## [4,]    3 -2.10  0.0374

## Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

# Vi har valgt å benytte oss av no drift no trend, fordi ut fra plottet har tidsserien en gjennomsnitt cirka lik 0.

#Tester den andre first-difference funksjonen vår:

```

```

aTSA::adf.test(d.arbeidsledighet_norge, nlag = NULL, output = TRUE)

## Augmented Dickey-Fuller Test
## alternative: stationary
##
## Type 1: no drift no trend
##      lag   ADF p.value
## [1,]  0 -8.79  0.01
## [2,]  1 -4.45  0.01
## [3,]  2 -4.64  0.01
## [4,]  3 -1.32  0.20

## Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

#Videre finner vi optimalt lag som vi skal bruke, bruker dermed litt kunnskap som vi husker fra Metode og Økonometri med Håvard Huse og litt research:

infocrit <- VARselect(vardat, lag.max = 3,
                      type = "const")

## $selection
## AIC(n)  HQ(n)  SC(n) FPE(n)
##      1      1      1      1
##
## $criteria
##              1              2              3
## AIC(n) -9.245074e+00 -9.0129576320 -9.056185361
## HQ(n)  -9.153977e+00 -8.8611295121 -8.843625993
## SC(n)  -8.970248e+00 -8.5549151624 -8.414925903
## FPE(n)  9.669303e-05  0.0001224515  0.000118356

#Velger optimalt lag lik 1, som vi skal benytte i OLS

#VAR-estimering med OLS

varsimest <- VAR(vardat, p = 1,
                 type = "none")

##
## VAR Estimation Results:
## =====
##
## Estimated coefficients for equation oljepris:
## =====
## Call:
## oljepris = oljepris.l1 + arbeidsledighet_norge.l1
##
##              oljepris.l1 arbeidsledighet_norge.l1
##              -0.06248897          -0.25992487
##

```

```

##
## Estimated coefficients for equation arbeidsledighet_norge:
## =====
## Call:
## arbeidsledighet_norge = oljepris.l1 + arbeidsledighet_norge.l1
##
##               oljepris.l1 arbeidsledighet_norge.l1
##               -0.1399865          -0.3601882

#Portmanteau- og Breusch-Godfrey test

roots <- roots(varsimest)
#Diagnose modell
var2c.serial <- serial.test(varsimest)

##
## Portmanteau Test (asymptotic)
##
## data: Residuals of VAR object varsimest
## Chi-squared = 66.736, df = 60, p-value = 0.2567

## $serial
##
## Portmanteau Test (asymptotic)
##
## data: Residuals of VAR object varsimest
## Chi-squared = 66.736, df = 60, p-value = 0.2567

#ARCHHHHHHHHH

##
## ARCH (multivariate)
##
## data: Residuals of VAR object varsimest
## Chi-squared = 36.533, df = 45, p-value = 0.8117

## $arch.mul
##
## ARCH (multivariate)
##
## data: Residuals of VAR object varsimest
## Chi-squared = 36.533, df = 45, p-value = 0.8117

#Normalitetstest JB

var2c.norm <- normality.test(varsimest)

```

```
## $JB
##
## JB-Test (multivariate)
##
## data: Residuals of VAR object varsimest
## Chi-squared = 4.387, df = 4, p-value = 0.3562

# CUSUM-test
reccusum <- stability(varsimest,type = "Rec-CUSUM")
plot(reccusum)

#Forecasting/prognose med fanchart
predictions <- predict(varsimest, n.ahead = 25)
plot(predictions)
fanchart(predictions)

#IRF
irf.y1 <- irf(varsimest, impulse = "oljepris", response = "arbeid
sledighet_norge", n.ahead = 10, ortho = TRUE,
              cumulative = FALSE, boot = TRUE, seed = 12345)

plot(irf.y1)

#FEVD
fevd.var2 <- fevd(varsimest, n.ahead = 10)
plot(fevd.var2)
```

