

Kaja Sandvik Knudsen  
Maren Rege

# En analyse av arbeidsledighet på kort og lang sikt i oljeeksponerte fylker

Konsekvensen av oljeprissjokket i 2014

Masteroppgave i Samfunnsøkonomi  
Veileder: Kåre Johansen  
Mai 2023



Kaja Sandvik Knudsen  
Maren Rege

# **En analyse av arbeidsledighet på kort og lang sikt i oljeeksponerte fylker**

Konsekvensen av oljeprissjokket i 2014

Masteroppgave i Samfunnsøkonomi  
Veileder: Kåre Johansen  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for økonomi  
Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden



## Sammendrag

I juni 2014 kollapset oljeprisen som førte til betydelige konsekvenser for eksportører av olje. For en liten oljeeksporterende økonomi som Norge hadde oljeprisfallet negative konsekvenser på økonomien og førte til økt arbeidsledighet med regionale forskjeller. Hardest rammet var arbeidsmarkedene i fylker med høy tilknytning til oljeindustrien. Økt arbeidsledighet har samfunnsøkonomiske konsekvenser og er av spesiell bekymring dersom ledigheten vedvarer selv etter at økonomien har stabilisert seg i etterkant av et ugunstig sjokk.

Denne masteravhandlingen studerer hvorvidt oljeprissjokket i 2014 hadde vedvarende effekter på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. For å undersøke forskningsspørsmålet benyttes et paneldatasett med 18 fylker i perioden 2009 til 2019. Andelen petroleumssysselsatte i hvert fylke benyttes for å skille mellom oljeeksponerte og ikke-eksponerte fylker. Analysens resultater er at en oljeprisreduksjon har en umiddelbar ugunstig effekt på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. Vi finner at denne effekten vedvarer over en periode og at det vil ta mellom et halvt til halvannet år før effekten av sjokket er halvert. Konklusjonen er at fylkene som erfarte umiddelbare effekter av oljeprisfallet, vil oppleve en periode med høyere arbeidsledighet i etterkant av sjokket. Imidlertid ser vi tendenser til at denne effekten avtar over tid, og at arbeidsledigheten på sikt returnerer mot likevekt i oljeeksponerte fylker. Vi drøfter ulike justeringsmekanismer som kan forklare forløpet i den regionale arbeidsledigheten. Resultatene indikerer at arbeidsmarkedet, selv i fylker som blir sterkt påvirket av oljeprisfluktuasjoner, er i stand til å tilpasse seg endringer i den økonomiske situasjonen på sikt. Dette tilsier at det regionale arbeidsmarkedet er motstandsdyktig mot økonomiske sjokk.

## **Abstract**

The oil price collapse in June 2014 led to significant consequences for oil exporters. For a small oil-exporting economy like Norway, the oil price drop had unfavorable effects on the economy and led to increased unemployment with regional differences. Most severely impacted were the labor markets in counties (fylker) closely related to the oil industry. Increased unemployment has socio-economic consequences and is of particular concern if the unemployment persists after the economy stabilizes following an unfavorable shock.

This master's thesis studies whether the oil price shock in 2014 had persistent effects on unemployment in oil-exposed counties in Norway. To investigate the research question, we utilize a panel dataset consisting of 18 counties in the period 2009 to 2019. We use the share of employment in the petroleum sector to distinguish between oil-exposed and non-exposed counties. The results of the analysis show that an oil price reduction has an immediate unfavorable effect on unemployment in oil-exposed counties. We find that it will take between six months and one and a half years for this effect to be halved. The conclusion drawn is that counties directly affected by the decreased oil price will face a subsequent period of increased unemployment. However, we see tendencies that this effect decreases over time, and that unemployment in the long run in oil-exposed counties tends towards equilibrium. We discuss various adjustment mechanisms that can explain the course of regional unemployment. The results indicate that the labor market, even in counties strongly affected by oil price fluctuations, is capable of adapting to changes in the economic situation in the long run. This suggests that the regional labor market is resilient to economic shocks.

## Forord

En masteroppgave, så fin og rar,  
I samfunnsøkonomi, for en reise det var.  
Ved NTNU ISØ, fem fine år,  
Nå markeres slutten, det er klart vi spente står.

Å skrive en master, en lærerik vei,  
En reise så givende, som vi glemmer ei.  
Erfaringene vi tar med oss, inn i arbeidets kall,  
Med kunnskap og ferdigheter, blir dette knall.

Til vår veileder, Kåre Johansen, en stor takk,  
For god oppfølging og innspill, uten et hakk.  
Gjennom oppturer og nedturer, han var der,  
Veiledning så verdifull, vår guide han er.

Med denne avhandlingen, vi setter strek,  
Med dette kapittel avsluttet, blir en ny start lek.  
Takk til alle som har vært en del av vår ferd,  
I samfunnsøkonomiens verden, er det kult å være nerd.

# Innhold

<b>1 Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Utviklingen i oljeprisen og regional arbeidsledighet.....</b>	<b>4</b>
2.1 Oljeprisens utvikling og betydning for norsk økonomi	4
2.2 Innvirkning av oljeeksponering på regional arbeidsledighet	5
<b>3 Tidligere empiri .....</b>	<b>7</b>
3.1 Ringvirkningseffekter og konsekvenser av oljeprisendringer	8
3.2 Tilpasning i arbeidsledigheten	10
<b>4 Data.....</b>	<b>13</b>
4.1 Datagrunnlag	13
4.2 Variabler	13
4.2.1 Avhengig variabel	14
4.2.2 Mål på oljeeksponering og inndeling av oljefylker	14
4.2.3 Interessevariabel	16
4.2.4 Kontrollvariabler	16
4.3 Deskriptiv statistikk	17
4.3.1 Fylkesgruppe-spesifikk deskriptiv statistikk	18
<b>5 Metode og estimeringsstrategi.....</b>	<b>20</b>
5.1 Statisk økonomisk modell og estimeringsstrategier	20
5.1.1 Fylkesfaste effekter	22
5.2 Dynamisk spesifisering	23
5.2.1 Autoregressive distributed lag model	24
5.3 Sensitivitetsanalyse og utvidelser	25
5.3.1 Alternativt mål på oljeeksponering	26
5.3.2 Symmetrisk effekt av oljeprisendring	26
5.4 Tolking av estimeringsresultatene	27
<b>6 Resultater .....</b>	<b>27</b>
6.1 Hovedresultater	27
6.1.1 Fylkesfaste effekter	29
6.2 Dynamisk spesifisering	31
6.2.1 ARDL(1,1) modell	31
6.2.1 Feilkorrigeringsmodell	34
6.3 Sensitivitetsanalyse	37
6.3.1 Alternativt mål på oljeeksponering	37
6.3.2 Symmetrisk versus asymmetrisk sjokk	39
<b>7 Konklusjon.....</b>	<b>41</b>
<b>Referanser .....</b>	<b>45</b>
<b>Appendiks.....</b>	<b>49</b>



## 1 Innledning

Som en liten oljeeksporterende økonomi er Norge sårbar for svingninger i oljeprisen. Råolje og naturgass har vært Norges viktigste eksportvarer i flere tiår, og oljeindustrien utgjorde den største eksportnæringen i 2021 (NHO, 2021). Selv om Norge er en betydelig aktør i oljemarkedet, er landet likevel pristaker. Dette innebærer at den norske oljeproduksjonen ikke har stor nok markedsandel til å påvirke prisen i verdensmarkedet. Til tross for dette, er den norske økonomien svært avhengig av oljeprisen. Dette skyldes at inntektene fra oljesektoren har betydelig innvirkning på landets økonomi. Oljeinntektene har bidratt til velstand og økonomisk vekst, og har vært av spesiell betydning for veksten i regioner med høy tilknytning til oljeindustrien. På tross av fordelene oljeindustrien har brakt til Norge, har landets oljeavhengighet gjort økonomien sårbar for svingninger i oljeprisen og endringer i etterspørselen etter olje.

Et kraftig fall i oljeprisen fra 111.8 til 47.76 dollar per fat mellom juni 2014 og januar 2015 omtales som et oljeprissjokk (EIA, 2023). Oljeprissjokket i 2014 hadde betydelige konsekvenser for norsk økonomi. Det dempet den økonomiske veksten og førte til økt arbeidsledighet (Hvinden & Nordbø, 2016). På bakgrunn av Norges ressursbaserte næringsstruktur hadde oljeprisfallet asymmetriske effekter på det regionale arbeidsmarkedet. Fylker med en høyere tilknytning til oljenæringen ble hardere rammet relativt til andre, i form av permitteringer og høyere arbeidsledighetsrater (NOU, 2016).

Dersom høy arbeidsledighet først har fått fotfeste etter et midlertidig ugunstig sjokk, kan den være vanskelig å få ned igjen. Derfor er det relevant å avdekke hvorvidt den økte arbeidsledigheten vedvarte i etterkant av oljeprissjokket. Dersom vi har vedvarende arbeidsledighet, har vi persistens i arbeidsledigheten. Hvis det er tilstrekkelig høy grad av persistens omtales det som hysterese. Hysterese innebærer at høy arbeidsledighet i en periode har vedvarende effekter og påvirker arbeidsmarkedet på lang sikt. Dersom en del av arbeidsstyrken har opplevd lengre perioder med ledighet, kan det resultere i svekket arbeidsevne og redusert intensitet i jobbsøkingen. Høy arbeidsledighet over tid kan dermed føre til en spiral der arbeidsledigheten forsetter å være høy, selv etter økonomien har stabilisert seg etter et sjokk (Røed, 1993). Økt arbeidsledighet har negativ innvirkning på samlet produksjon og inntekt, og kan øke sosiale forskjeller. Arbeidsledighet kan også svekke humankapitalen og føre til psykiske belastninger. Derfor er det avgjørende å avdekke årsakene til at arbeidsledighet oppstår og effekten det har på lang sikt (Layard et al., 2005).

På grunn av implikasjonene arbeidsledighet har for enkeltindividet og samfunnet, er det viktig å studere hvordan arbeidsledigheten har utviklet seg siden oljeprissjokket. I denne oppgaven ønsker vi særlig å undersøke konsekvensene oljeprissjokket hadde på arbeidsmarkedet i oljeavhengige regioner. Vi vil spesifikt studere hvordan arbeidsledigheten i fylker med høy tilknytning til oljeindustrien klarte å omstille seg i etterkant av oljeprisfallet. Dette motiverer vårt forskningsspørsmål, *hadde oljeprissjokket i 2014 vedvarende effekter på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker?* Ved å undersøke grad av persistens i oljeeksponerte fylker kan vi få innsikt i hvorvidt den økte arbeidsledigheten er varig eller blir gradvis redusert. Dersom vi finner vedvarende regional arbeidsledighet har dette betydelige samfunnsøkonomiske konsekvenser, som kan gi opphav til strukturelle utfordringer i økonomien og skape behov for omstilling.

For å besvare vårt forskningsspørsmål, benyttes et paneldatasett som inkluderer 18 fylker i perioden 2009 til 2019. Datasettet inkluderer månedlige observasjoner for oljeprisen og arbeidsledighetsraten for hvert fylke. Med dette datagrunnlaget, er formålet å estimere den kausale sammenhengen mellom arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker og oljeprissjokket. Estimaten er kausale under antagelsene om at oljeprissjokket inngår eksogent, at det ikke er simultanitet mellom oljeprisen og arbeidsledigheten, og at vi kontrollerer for relevante variabler som kan påvirke arbeidsledigheten. Vi anvender OLS og fast effekt estimering (FE) som statistiske metoder.

I oppgaven undersøker vi arbeidsledigheten i fylker vi definerer som oljeeksponerte. For å oppgi om et fylke er oljeeksponert eller ikke, konstruerer vi en dummyvariabel basert på andel petroleumssysselatte i et fylke. Oljeeksponerte fylker utgjør «treatment»-gruppen og de resterende fylkene utgjør kontrollgruppen. Først etablerer vi en statisk modell som estimerer den umiddelbare effekten oljeprissjokket hadde på arbeidsledigheten, i oljeeksponerte fylker. Deretter utvider vi til en dynamisk modellspesifisering for å undersøke hvorvidt denne effekten er vedvarende. Dette tillater oss å studere de langsiktige konsekvensene av sjokket på regional arbeidsledighet. Vi forventer at et oljeprisfall fører til en umiddelbar økning i arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. Vår hypotese er at fylkene som opplevde umiddelbare effekter av oljeprisfallet, vil ha en periode med høyere arbeidsledighet i etterkant av sjokket. Videre forventer vi at arbeidsledigheten ikke permanent fester seg på et høyt nivå.

Denne analysen tar utgangspunkt i tidligere empiri som omhandler makroøkonomiske sjokk og persistens i arbeidsledigheten. Det er mye tidligere litteratur om arbeidsmarkedets sårbarhet ovenfor makroøkonomiske sjokk, som fall i råvarepriser (Black et al., 2002), handelssjokk (Autor et al., 2013), eller finanskrisen (Yagan, 2019). Tidligere studier av blant annet Hvinden og Nordbø (2016) og Cappelen et al. (2014), har bidratt til å belyse de potensielle risikoene og utfordringene arbeidsmarkedet i Norge står ovenfor ved et drastisk fall i oljeprisen. Det er også gjort mye forskning på hysteresis og persistens i arbeidsmarkedet, men det er lite ny empiri rundt dette. Eksempler på slik litteratur er Neudorfer et al. (1990), Johansen (2002a) og Røed (1997). Disse studiene tester i hovedsak egenskaper ved ledighetsdynamikken, men relaterer det ikke til konkrete sjokk. Jimeno og Bentolila (1998) tar for seg en initialsituasjon med ubalanser mellom regioner og undersøker om det er tendens til utjevning i arbeidsledigheten eller om forskjellene vedvarer. Analysen tar imidlertid ikke for seg årsaker til slike ubalanser eller dynamikken i sammenheng med dette. Vår analyse skiller seg fra mye av hystereselitteraturen og litteraturen om regionale ubalanser, ved at vi analyserer effekten av et konkret observerbart sjokk. Vårt viktigste bidrag til litteraturen er imidlertid metodeanvendelsen. Til vår bemerkelse er det få studier som anvender månedsdata når de undersøker grad av persistens etter midlertidige sjokk. Vi kombinerer metoder fra mikroøkonometri, en «difference in difference» tilnærming med en behandlingsgruppe og en kontrollgruppe, med tidsserieøkonometri.

Vår analyse vil gi innsikt i de potensielle langvarige konsekvensene av et midlertidig ugunstig sjokk for regional arbeidsledighet. Ved å analysere årsakene og konsekvensene av regional arbeidsledighet kan en identifisere økonomiske svakheter, og med dette utvikle målrettede strategier for å redusere ledigheten. Vår studie kan gi en bedret forståelse av sårbarhet i arbeidsmarkedene som oppstår når regioner er avhengig av en bestemt næring. Dette kan legge grunnlaget for å vurdere om en mer variert næringsstruktur vil kunne redusere denne sårbarheten i møte med eksogene sjokk, som oljeprissjokket.

Oppgaven er strukturert på følgende måte. I kapittel 2 vil vi presentere bakgrunnen for oppgaven. I kapittel 3 vil vi gjennomgå relevant litteratur knyttet til problemstillingen. I kapittel 4 og 5 vil vi presentere henholdsvis datagrunnlaget og den metodiske tilnærmingen. Videre vil hovedresultatene bli presentert og diskutert i kapittel 6, hvor både en statisk og dynamisk spesifisering vil bli inkludert, etterfulgt av to sensitivitetsanalyser. Avslutningsvis i kapittel 7 konkluderes problemstillingen.

## **2 Utviklingen i oljeprisen og regional arbeidsledighet**

*I dette kapitlet presenteres utviklingen i oljeprisen og betydningen av petroleumsnæringen for regional arbeidsledighet. Denne bakgrunnen danner motivasjonen og grunnlaget for vår problemstilling. Vi vil ta for oss perioden 2009 til 2019, hvor norsk økonomi ble utsatt for et oljeprissjokk i 2014.*

### **2.1 Oljeprisens utvikling og betydning for norsk økonomi**

Siden olje ble funnet på norsk kontinentalsokkel i 1969 har petroleumsindustrien skapt store verdier for norsk økonomi. Oljevirkosomheten er den største næringen i Norge målt i verdiskaping, og utgjorde nærmere 22 prosent av Norges BNP i 2009 (Eika et al., 2010b). Norsk økonomi har de siste tiårene nytt godt av høye oljepriser og store investeringer i petroleumsnæringen. Petroleumsvirkosomheten har bidratt til lavere arbeidsledighet og høy lønnsvekst. Ikke minst har funnet av oljen dannet grunnlaget for Oljefondet, som har gjort handlingsrommet til norsk økonomi stort ved kriser. Samlet sett har den norske økonomien blitt avhengig av oljen. Dette har gjort Norge mer sårbar for oljeprisendringer. Et markert fall i oljeprisen vil primært påvirke økonomien via etterspørselen fra petroleumsvirkosomheten og bruken av oljepenger. Dette vil igjen påvirke økonomiens forventninger og dermed makroøkonomiske variabler (Eika et al., 2010a).

I perioden 2009 til 2014 var det sterk etterspørselsvekst etter olje. Spesielt høy var etterspørselen i Kina som hadde kommet seg raskt etter finanskrisen. Samtidig var det grunnet sanksjoner, et bortfall av oljeprodusentene Libya og Iran. Disse faktorene førte til at oljeprisen økte betydelig og nådde nivåer over 100 dollar fatet. Den høye oljeprisen førte til forventning om ytterligere økning i prisene, som gjorde oljeproduksjon svært lønnsomt (Giil, 2019).

Et tilbudsoverskudd gjorde at oljeprisen falt fra 111,8 til 47,76 dollar i fatet, fra juni 2014 til januar 2015, se figur 1(EIA, 2023). Dette utgjorde oljeprissjokket i 2014. Årsaken til tilbudsoverskuddet var i hovedsak USAs skiferproduksjon, hvor ny teknologi gjorde det mulig med effektiv og lønnsom skiferutvinning. I tillegg unnlot OPEC å bremse produksjonen. Kombinasjonen av disse faktorene førte til et overskudd av olje, som ledet til store endringer i prisen på kort tid. Sjokket endret konkurransesituasjonen på det globale oljemarkedet, fra et tilnærmet oligopol til et tilnærmet frikonkurransemarked. Dette førte til forventninger om framtidig lavere oljepriser (Aamdal, 2015).

## Brent Spotpris



Figur 1: Utviklingen av Europeisk Brent spotpris<sup>1</sup> oppgitt i dollar per fat for perioden 2009-2019 (EIA, 2023)

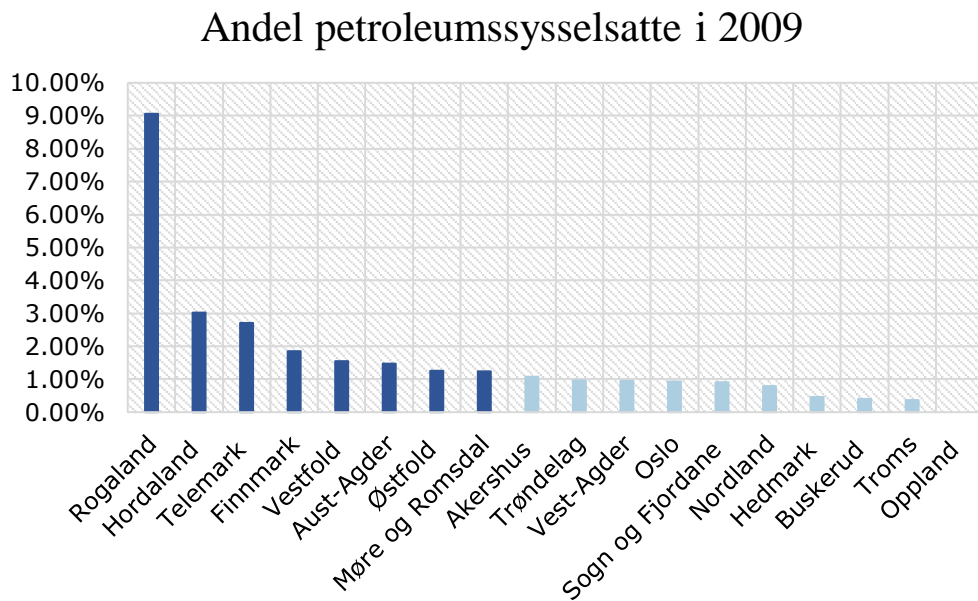
Allerede før oljeprisfallet inntraff var investeringer på norsk sokkel redusert. Oljeprisfallet førte til en ytterligere brems i investeringer og store sparekampanjer i bransjen. Selskaper reduserte produksjonen og arbeidere ble sagt opp. Dette hadde ringvirkningseffekter på resten av økonomien, da den lave aktiviteten førte til at underleverandører også måtte kutte produksjon og arbeidere. Dermed påvirket fallet i oljeprisen ikke kun sysselsatte i petroleumssektoren, men også sysselsatte i andre næringer. Nedgangen i oljeprisen dempet den økonomiske veksten fra juni 2014, og førte til økt arbeidsledighet. Spesielt økte arbeidsledigheten i regioner med en høy tilknytning til oljenæringen (NOU, 2016).

### 2.2 Innvirkning av oljeeksponering på regional arbeidsledighet

Norge har tilgang på en rekke naturressurser, som medfører et regionalt næringsliv basert på ressurstilgang. Selv om det eksisterer ringvirkningseffekter, vil et sjokk slå sterkere ut i noen områder relativt til andre på bakgrunn av næringsstrukturen. Det er regionale forskjeller på eksponering til oljenæringen, og dermed vil fylker bli påvirket i ulik grad av et negativt sjokk i oljeprisen. Fylkers grad av oljeeksponering bestemmes i hovedsak av regionens næringsstruktur. Næringsstrukturen i Norge er i stor grad knyttet til ressurstilgang på bakgrunn av geologiske faktorer. Oljeindustrien er mest utbredt på vestkysten da dette er nærmest petroleumfeltene på norsk kontinentalsokkel (Rystad Energy, 2013).

<sup>1</sup> I denne oppgaven vil det utelukkende bli brukt Brent Crude (BRT) når det refereres til oljeprisen. Brent spotpris er referansepunkt for olje produsert på norsk sokkel og for store deler av oljehandelen i verden.

Figur 2 viser andelen petroleumssysselsatte i hvert fylke i 2009. Her ser vi at mye av variasjonen i andelen sysselsatte kan knyttes opp mot fylkenes geografiske plassering relativt til petroleumfeltene. Imidlertid kan den relativt høye andelen petroleumssysselsatte i fylker som Telemark, Aust-Agder, og Østfold skyldes en indirekte tilknytning til oljenæringen i forhold til fabrikker, kontorer eller forskning (Blomgren et al., 2015).



Figur 2: Fylkesfordelt oversikt over andelen sysselsatte innenfor petroleumsnæringen i 2009. Det er manglende data på Oppland (SSB, 2022b). Mørkeblått indikerer et andelsnivå over 1.08 prosent.

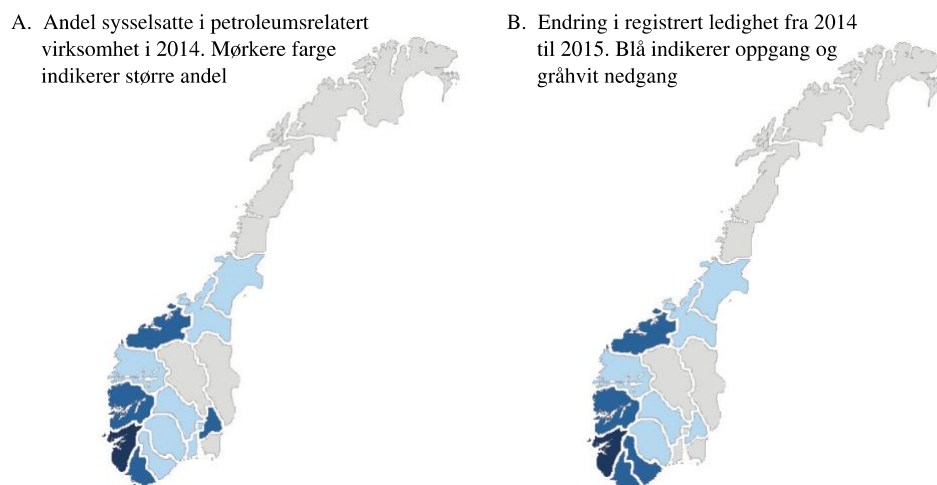
*Disse fylkene definerer vi som oljeeksponerte.*

Arbeidsledigheten er en indikator på økonomiens tilstand. Lav ledighet indikerer generelt press i arbeidsmarkedet og høy aktivitet i økonomien, mens høy ledighet indikerer lav aktivitet (Sparman, 2012). Siden juni 2014 var den norske økonomien inne i en oljedrevet nedgangskonjunktur (Sørbø & Andreev, 2016). Fallet i oljeprisen og lavere investeringer i petroleumsnæringen var faktorer bak konjunkturedgangen. Den økonomiske veksten var svak, og arbeidsledigheten nådde sitt høyeste nivå på 10 år (Telle et al., 2015). Aggregert ledighet økte hver måned siden januar 2015, og nådde en topp på 3.4 prosent januar 2016. (Aarvaag et al., 2023).

Konsekvensen av nedgangen i oljeprisen var tydelig svekkelse i arbeidsmarkedet, med store regionale forskjeller avhengig av næringsstruktur (NOU, 2016). Overvekt av en type naturressurs i et fylke som fører til at en spesifikk bransje dominerer, kan føre til en ubalanse

og gjøre regionen mer utsatt for sjokk. I etterkant av sjokket økte ledigheten i fylker med et høyt antall petroleumsrelaterte arbeidsplasser. Arbeidsledigheten økte mest i Rogaland, men utover 2015 økte ledigheten også i fylker som Agder, Hordaland og Møre og Romsdal. Ledigheten holdt seg derimot relativt stabil i fylker med lite oljerelatert næringsliv (Sørbø & Andreev, 2016). Dette kommer frem i figur 3, hentet fra Norges offentlige utredninger (NOU, 2016) og er basert på data fra NAV og International Research institute of Stavanger (IRIS). Figuren illustrerer utviklingen i regional arbeidsledighet før og etter oljeprissjokket.<sup>2</sup> Figur 3.A viser at andelen sysselsatte innenfor petroleumsrelatert virksomhet i 2014 var høyest i fylker på Sør- og Vestlandet. Figur 3.B viser at den registrerte ledigheten fra 2014 til 2015 økte mest i fylker med en høy andel sysselsatte innenfor petroleumsnæringen.

### Arbeidsledighet i ulike fylker



Figur 3: Fylkeskart over (3A) andel petroleumssysselsatte i 2014 og (3B) endringen i regional arbeidsledighet fra 2014 til 2015 (NOU, 2016)

### 3 Tidligere empiri

Vi ønsker å undersøke hvorvidt oljeprissjokket i 2014 hadde vedvarende effekter på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. For å besvare forskningsspørsmålet knyttes problemstillingen opp mot tidligere empiri. I dette kapittelet presenteres litteratur som omhandler ringvirkningseffekter og konsekvensen av fluktasjoner i oljeprisen. Videre presenteres teorier og empiri knyttet til den langsiktige tilpasningen i arbeidsmarkedet.

<sup>2</sup> Figur 3 skiller mellom Nord- og Sør-Trøndelag, ellers i analysen er fylkene sammenslått til Trøndelag fylke.

### **3.1 Ringvirkningseffekter og konsekvenser av oljeprisendringer**

Aktiviteten i ulike næringer i økonomien er tett bundet sammen via ringvirkningseffekter. Dette innebærer at en endring i etterspørsel fra en næring vil påvirke aktiviteten i andre næringer, i form av sysselsetting og verdiskaping. Feyrer et al. (2017) gjennomførte en studie på de geografiske effektene av oljeproduksjon i ulike regioner som tilhører petroleumsrelevante stater i USA for perioden 2006 til 2012. Studiet viser at utvinningen av skiferolje har vært en bidragsyter for den økonomiske veksten i det som betraktes som petroleumskommuner i oljeprodukerende stater. Han fant at en økning i oljeprisen førte til høyere lønninger og økt sysselsetting. Denne konsekvensen var ikke positiv kun for oljenæringene, men hadde også positive ringvirkninger for andre industrier. Samlet fant han at de positive effektene ledet til økt økonomisk aktivitet også i ikke-petroleumsrelevante kommuner på en ratio tilsvarende 160km avstand fra den petroleumsrelevante kommunen. En annen studie utført av Venables og Harding (2013) ser på hvordan lavere inntekter fra oljesektoren påvirker eksportindustrien. Studien finner at de negative effektene av lavere inntekter fra oljesektoren på eksportindustrien, vil være større for land med sterke institusjoner og høyere inntektsnivå, som Norge. Menon Economics (2021) undersøkte i 2021 slike ringvirkningseffekter i Norge. De finner at de største verdiskapingseffektene fra petroleumsaktivitet på norsk sokkel er fordelt på industrinæringer som utstyr og verft. Fagekspertise, finans og forsikring er leverandører som også blir sterkt påvirket av petroleumssektoren. Den fjerde største næringen som påvirkes målt i verdiskaping er transport. Dette tilsier at oljeprissjokket får effekter også i andre næringer som ikke er direkte knyttet til petroleumssektoren.

I likhet med Feyrer et al. (2017) etablerer Cust et al. (2019) et positivt forhold mellom oljeprisen og sysselsetting. Han utførte en studie på produksjonsbedrifter i Indonesia og finner at inntektsgevinster knyttet til oljeinvesteringer øker sysselsettingsandelen sammen med andre makroøkonomiske variabler. Et positivt forhold mellom oljepris og sysselsetting innebærer et negativt forhold mellom oljepris og arbeidsledighet.

Tematikken rundt oljeprisendringer har vært aktuell i flere år og flere studier har sett på betydningen av oljeprisfall i Norge. I 2014 undersøkte Cappelen et al. (2014) Norges økonomiske robusthet i møte med et kraftig fall i oljeprisen. De viser til erfaringer fra oljeprisfallet i 1986, hvor resultatet var en kraftig nedgang i den norske kronen og en arbeidsledighet på over 6 prosent. Imidlertid har Norge i nyere tid opparbeidet en økonomisk buffer i form av oljefondet, en fleksibel valutakurs og inflasjonsmål, som gir økt økonomisk



motstandskraft. Videre har Norge et mer fleksibelt arbeidsmarked og flere arbeidsinnvandrere forlater landet i dårligere tider. Til tross for dette påstår forfatterne at Norge er svært avhengig av oljen, og at et fall i oljeprisen vil ha betydelige konsekvenser for landet. I en studie av Aastveit et al. (2016) undersøkes den aggregerte effekten av en oljeprisreduksjon på den norske økonomien. De anvender en makroøkonomisk modell og analyserer økonomien på sektor nivå. I artikkelen finner de at økt oljepris stimulerer økonomien og at vekst i oljesektoren har ringvirkningseffekter på resten av økonomien. Studien estimerer en signifikant effekt av det de definerer som et ressursjokk på sysselsetting etter 1-2 år. Videre finner de at et slikt sjokk forklarer 10 prosent av variasjonen i sysselsetting. Studien konkluderer med at Norge, relativt til andre land, klarer seg bedre gjennom økonomiske nedgangstider forårsaket av fluktasjoner i oljeprisen. Dette skyldes blant annet at handlingsregelen lykkes med å fordele den offentlige oljepengebruken over tid.

På bakgrunn av Norges ressursbaserte næringsliv hadde oljeprissjokket asymmetriske effekter på arbeidsledigheten. Dette kommer frem i NOU (2016) hvor de undersøkte utfordringene den norske økonomien stod ovenfor etter oljeprissjokket i 2014. Dette danner grunnlaget for hvorfor vi i vår analyse ønsker spesifikt å studere effekten sjokket hadde på arbeidsledigheten i fylker med høy tilknytning til oljeindustrien. Utredningen beskrev at det var store forskjeller i sysselsettingsutviklingen mellom næringer etter oljeprisfallet. I årene etter sjokket falt sysselsettingen i petroleumsrelatert virksomhet. Målt i prosent var nedgangen størst innenfor utvinning av råolje og naturgass, men det var også en betydelig nedgang i andre næringer. Dette var især næringer tilknyttet verfts- og verkstedsnæringene, og industri og transportnæringene. Lavere aktivitet i leverandørnæringene etter oljeprisfallet trakk ned veksten i fastlandsøkonomien og økte arbeidsledigheten, særlig på Sør- og Vestlandet. På samme tid økte antall jobber i andre næringer, blant annet i bygg og anlegg, overnatting og servering og offentlige helse- og omsorgstjenester. Det finnes også en rekke studier fra USA som omhandler konsekvensene av asymmetriske sjokk, som blant annet finanskrisen (Yagan, 2019), handelssjokk (Autor et al., 2013) og fall i råvarepriser (Black et al., 2002). Disse studiene finner at lokale fall i etterspørselen etter arbeidskraft bidrar til lavere sysselsetting og flere personer på uføretrygd i disse regionene.

Det relevant å presentere studier som undersøker også de langsiktige effektene av oljeprissjokket. Norges bank publiserte i 2021 en utredning fra Ellingsen og Galaasen (2021) der de studerte langvarig konsekvenser for arbeidsmarkedet av oljepriskollapsen i 2014. Her

brukte de data på individnivå og kommunenivå. De så på sammenhengen mellom å være bosatt i områder med økt arbeidsledighet i 2014-2015 og sannsynligheten for å være sysselsatt i 2019. I studien skiller de mellom eksponerte og ikke-eksponerte individgrupper. De baserer eksponering på hvor mye arbeidsledigheten økte i personens hjemkommune i etterkant av oljeprisfallet. Dermed studerer de differansen i sysselsettingsvekst mellom de to gruppene. Utredningen etablerte en negativ sammenheng, og finner at eksponering for oljeprisfallet er forbundet med et fall i sysselsetting i perioden fra 2014 til 2019 med om lag 0.66 prosentenheter. Studien til Boug og Dyvi (2008) finner i likhet med utredningen publisert av Norges bank at oljeprisreduksjoner vil ha langsiktige konsekvenser for sysselsetting. De anslår at dersom oljeprisen reduseres med en tredjedel vil arbeidsledigheten etter fem år øke med 1 prosentpoeng på landsbasis. I studien konkluderer de at den norske økonomien er svært sensitiv ovenfor endringer i oljeprisen.

### **3.2 Tilpasning i arbeidsledigheten**

For å besvare forskningsspørsmålet er det relevant å presentere litteratur som omhandler teorier rundt tilpasningen i arbeidsledigheten på lang sikt. Den tradisjonelle tilnærmingen i makroøkonomiske modeller, er at ledighetsraten beveger seg rundt en naturlig likevekt. Dette impliserer at virkninger av et midlertidig sjokk medfører et avvik fra likevekten som vil være forbigående, og at ledighetsraten på sikt vil bevege seg tilbake til den opprinnelige likevekten (Papell et al., 2000). I henhold til økonomisk teori er den umiddelbare effekten av et ugunstig sjokk at arbeidsledigheten føres bort fra likevekt. På lang sikt kan denne effekten fases ut, slik at ledighetsraten returnerer til initial likevekt. Alternativt kan sjokket ha permanente effekter slik at det langsiktige likevektsnivået endres (Røed, 1993).

Det kan være flere årsaker til at ledighetsnivået endres permanent. Ljungqvist og Sargent (1998) utviklet en generell likevektsmodell som viser at kriser, sammen med ledighetstrygd, kan bidra til langvarig arbeidsledighet. Dette på grunn av tap av ferdigheter og motivasjon, som gjør arbeidssøkere mindre attraktive for arbeidsmarkedet. Dette innebærer at sannsynligheten for å få en jobb gradvis faller jo lenger en er uten arbeid. En annen årsak kan være mistilpasning i arbeidsmarkedet. Dette kan oppstå når arbeidsgivernes etterspørsel etter ferdigheter ikke samsvarer med hva de arbeidsledige har å tilby. Dette blir spesielt relevant under kriser som fører til store endringer i næringsstrukturen. Şahin et al. (2014) viser at mistilpasning i næringsstrukturen bidro til å opprettholde høy arbeidsledighet i USA under finanskrisen. I likhet med finanskrisen hadde oljeprisfallet i 2014 implikasjoner for næringsstrukturen.

Imidlertid fant Hvinden og Nordbø (2016) i en gjennomgang av ulike arbeidsmarkedsindikatorer, ingen klare tegn til økt mistilpasning i det norske arbeidsmarkedet som følge av oljeprisfallet.

Dersom arbeidsledigheten vedvarer, innebærer dette høy grad av persistens. Neudorfer et al. (1990) ser på grad av persistens i Østerrike ved bruk av en unit root test og en makroøkonomisk lønns-pris modell. De empiriske resultatene indikerer en betydelig grad av persistens i landets ledighetsrate. Dette kommer av en økt andel langtidsledige som igjen har resultert i en økning i den generelle arbeidsledigheten. Johansen (2002a) studerer forekomsten av hysteresis i det regionale arbeidsmarkedet i Norge. Hypotesen om hysteresis blir forkastet ved bruk av paneldatatester. Johansen argumenterer imidlertid for sterk persistens i arbeidsledigheten ved lav justeringshastighet for alle norske fylker. I en studie av Rønsen et al. (1993) undersøkes virkningene av en bedriftsnedleggelse på Askøy i 1975. Forfatterne brukte forløpsdata som strakte seg over en periode på ti år. Konklusjonen fra studien var at nedleggelsen resulterte i en økning i langtidsledigheten, som igjen bidro til å redusere de arbeidslediges effektivitet i jobbsøkingen. Forfatterne påpekte også at bedriftsnedleggelsen førte til en økt tendens til uttrekning fra arbeidsstyrken. I artikkelen til Jimeno og Bentolila (1998) undersøkes persistens i regional arbeidsledighet i Spania, sammenlignet med EU. Forfatterne fant at vedvarende arbeidsledighet varierte på tvers av regioner, og at den regionale arbeidsledigheten i EU er relativt persistent. Studien finner at hovedfaktorene som bidrar til forskjeller mellom grad av persistens, er lønnsstivhet og migrasjon. Studien antyder videre at andre forhold, som individuelle egenskaper og arbeidsmarkedspolitik, kan bidra til vedvarende arbeidsledighet.

Det er flere justeringsmekanismer som kan bidra til å dempe effekten av et ugunstig midlertidig sjokk og påvirke graden av persistens i arbeidsledigheten. Et eksempel på en slik mekanisme er grad av lønnsfleksibilitet. Dersom lønnen går ned, går etterspørselen etter arbeidskraft opp. Denne mekanismen er med på å dempe nedgangen i arbeidsledigheten. I motsatt tilfelle, med rigide lønninger, vil den selvjusterende mekanismen falle bort. Det er mest empiri om dette på aggregert nivå, men det er ikke full konsensus om denne effekten også gjelder på regionalt nivå. Dyrstad og Johansen (2000) finner størst lønnsrespons av aggregert ledighet, ettersom disse virker gjennom de sentrale lønnsforhandlingene. Høy fleksibilitet kan føre til en likevekt med lav ledighet, mens rigide lønninger impliserer regional ledighetspersistens (Johansen, 2002b).

Migrasjon er en annen justeringsmekanisme. Når arbeidstakere ikke finner arbeid i en bestemt region, er det vanlig at de flytter til andre regioner der det er større mulighet for å finne arbeid. Dette vil redusere arbeidsledigheten i området med økt ledighet. Interregional migrasjon kan dermed fungere som en justeringsmekanisme som reduserer ledigheten ved å begrense arbeidstilbudet i områder med høy ledighet (Pissarides & McMaster, 1990). Migrasjon er avhengig av faktorer som mobilitet og arbeidsmarkedets tilpasningsevne. Dette er studert i artikkelen av Blanchard et al. (1992) som undersøker regionale migrasjonstrender i USA. Deres forskning viser at arbeidsmobilitet er den primære responsen på regionale sysselsettingssjokk, men at tilpasningen generelt går sakte. I tillegg finner studien at migrasjon som respons på sjokk, mest sannsynlig skyldes arbeidsledighet. I motsetning til USA argumenterer studien for at mobilitetsgraden mellom regioner er lavere i Europa. Lav mobilitet kan føre til forskjeller mellom regioner og en mismatch mellom jobber og arbeidere som bidrar til høyere arbeidsledighet. Studien til Johansen et al. (2003) viser imidlertid at det er høy grad av mobilitet i Norge, men at graden varierer avhengig av utdanningsnivå og alder. Studien viser at folk generelt flytter fra dårlige arbeidsmarkeder. Dette indikerer at det norske arbeidsmarkedet er mer likt det amerikanske enn andre europeiske land.

Et fall i ledigheten betyr ikke nødvendigvis at sysselsettingen øker. Redusert arbeidsledighet kan også skyldes at personer faller utenfor arbeidsstyrken. Det er flere studier basert på registerdata som har dokumentert utstøting i det norske arbeidsmarkedet. Bratsberg, Fevang og Røed (2013) viser at sannsynligheten for å falle ut av arbeidsstyrken omtrent dobles for de som opplever nedbemanning. Mange av disse personene ender opp som uføretrygdede. Effektene av jobbtap blir mer negative når det skjer i en periode med generelt høy arbeidsledighet. Huttunen et al. (2011) samt Rege et al. (2009) har funnet lignende resultater. Studiene påpeker også at sannsynligheten for å falle ut av arbeidsstyrken ved jobbtap er høyere for eldre arbeidstakere og de med kort utdanning. Resultatene fra disse studiene illustrerer at kostnadene ved økonomiske tilbakeslag kan være betydelig større enn det umiddelbare produksjonstapet.

I etterkant av et makroøkonomisk sjokk kan økonomiske tiltak og finanspolitiske virkemidler etableres for å redusere effekten av sjokket. Dersom et tiltak rettes mot en næring nasjonalt, vil effekten være sterkere i de fylkene der næringen spiller en relativt viktig rolle. For eksempel vil en politikk rettet mot havbruk få særlig sterkt utslag i Nordland, fordi fylket har høy aktivitet i denne næringen (Bruvoll et al., 2015). Dermed kan økonomiske tiltak rettet mot petroleumsnæringen være med på å justere arbeidsledigheten mest i petroleumrelaterte fylker.

Når man studerer effekten av makroøkonomiske sjokk tas det utgangspunkt i symmetriske effekter. Imidlertid argumenterer Johansen (1982) for asymmetri, som innebærer at arbeidsledigheten går lettere opp enn ned. Tanken er at dynamikken i arbeidsledigheten fra lav til høy ledighet og fra høy til lav ledighet, ikke er den samme prosessen bare med motsatt fortegn. Om hypotesen om at arbeidsledigheten lettere går opp enn ned er riktig, kan dette ha betydning for tiltak og virkemidler etter sjokk. Jo sterkere mekanismene som fremkaller denne usymmetriske utviklingen, jo mer vil den optimale utviklingen innebære en sterk virkemiddelbruk for å hindre en økning i arbeidsledigheten.

## 4 Data

*I dette kapittelet presenteres datagrunnlaget som benyttes i analysen. Datasettet er konstruert for å besvare problemstillingen på en hensiktsmessig måte i forhold til metode og tilgjengelig datamateriale. Vi utdypes bakgrunnen for valget av analyseperioden og de økonomiske variablene som inkluderes i modellen. Rådata er hentet fra Ny Arbeids- og Velferdsforvaltning (NAV), U.S Energy Information administration (EIA) og Statistisk sentralbyrå (SSB). Dataen er revidert i Excel og strukturert som paneldata i STATA.*

### 4.1 Datagrunnlag

For å besvare forskningsspørsmålet har vi konstruert et paneldatasett for 18 fylker<sup>3</sup> over perioden 2009 til 2019. Vi har valgt denne analyseperioden for å redusere støy fra andre makroøkonomiske sjokk, som finanskrisen i 2008 og koronapandemien i 2020. 2019 som øvre grense er også hensiktsmessig fordi det er i forkant av regionsreformen<sup>4</sup>. Analysen er basert på månedsdata for å mer nøyaktig estimere effekten av oljeprissjokket og utviklingen i arbeidsledigheten over tid<sup>5</sup>. Dette gir et høyt antall tidsobservasjoner, tilsvarende 132 måneder. Månedsdata innebærer en høyere grad av fluktasjoner og variasjon på kort sikt sammenlignet med årsdata. For å fange opp de regionale virkningene av et makroøkonomisk sjokk, benytter vi data på fylkesnivå.

---

<sup>3</sup> Trøndelag fylke ble etablert i 2018 etter sammenslåing av Sør- og Nord-Trøndelag (Regjeringen, 2016). På bakgrunn dette vil all data fra Sør- og Nord-Trøndelag før sammenslåingen legges sammen til Trøndelag fylke.

<sup>4</sup> Vedtaket om endringer i fylkesinndelingen tredde i kraft 01.01.2020 (Regjeringen, 2019).

<sup>5</sup> Der kun årlig data er tilgjengelig er frekvensen matchet.

## 4.2 Variabler

I denne delen presenteres variablene som inngår i analysen og bakgrunnen for valget av disse. En oversikt over definisjonene av de ulike variablene er oppgitt i tabell A.1 i appendiks.

### 4.2.1 Avhengig variabel

Arbeidsledighetsraten er den avhengige variabelen i analysen. Variabelen oppgir andelen registrerte helt ledighet på fylkesnivå hentet fra NAVs arbeidsmarkedsstatistikk. Registrerte helt ledige må oppfylle følgende krav: være helt uten arbeid, nylig forsøkt å få arbeid, være umiddelbart tilgjengelig for arbeid, ha søkt arbeid via NAV og kan ikke delta på arbeidsmarkedstiltak (NAV, 2009). Det er relevant å bemerke at AKU-ledighet, basert på SSBs arbeidskraftundersøkelser, er et alternativt mål på arbeidsledighet i Norge. Antallet AKU-ledige er generelt noe høyere enn registrerte arbeidsledige. Dette er fordi AKU også fanger opp personer som er arbeidsledige, men som ikke søker jobb gjennom NAV. Begge de offisielle målene på arbeidsledighet viser generelt samme utviklingstrekk, med unntak av kortere perioder med avvik. Vi anvender NAV statistikken ettersom det ikke er utvalgsusikkerhet knyttet til disse tallene<sup>6</sup> (Sandvik, 2020).

### 4.2.2 Mål på oljeeksponering og inndeling av oljefylker

For å identifisere effekten av oljeprisendringer på arbeidsledigheten i fylker med høy tilknytning til oljeindustrien, kreves et mål på oljeeksponering for hvert fylke. Det er flere måter å implementere dette på. Tidligere undersøkelser med lignende problemstilling har gjort gruppesammenligninger der de skiller mellom eksponerte og ikke-eksponerte. I Ellingsen og Galaasen (2021) sin rapport gjøres en gruppesammenligning mellom individer som er eksponert og ikke-eksponert for en økning i arbeidsledigheten i etterkant av oljeprisfallet i 2014. Med utgangspunkt i denne metoden etablerer vi et mål på om et fylke betraktes som oljeeksponert eller ikke. Dette vil bli oppgitt som en pre-determinert dummyvariabel. Målet på oljeeksponering er i vår analyse basert på andelen sysselsatte innenfor petroleumsnæringen.

Petroleumssysselsatte er summen av sysselsatte i hvert fylke innenfor utvinning av råolje og naturgass og tjenester tilknyttet dette, samt oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri. Denne summen er dividert på total sysselsetting i fylket for å finne andelen

---

<sup>6</sup> Selv om AKU-ledighet gir en indikasjon på arbeidsledighet basert på spørsmål om jobbsøking og arbeidsstatus, kan denne metoden ha visse begrensninger når det gjelder nøyaktighet. Dette kan tenkes å gjøre registrerte helt ledige et mer pålitelig mål siden det er basert på de faktiske registreringene av personer som søker arbeid og oppfyller NAV sine krav.

petroleumssysselsatte. Hvordan dette er beregnet er vist i ligning 1. Prosentandelen petroleumssysselsatte på fylkesnivå er illustrert i figur 2 i delkapittel 2.2. Målet baserer seg på data innhentet fra fylkesfordelt nasjonalregnskap for året 2009, og begrenses til SSBs næringsinndeling (SSB, 2022b). Vi anvender data fra basisåret til analysen slik at inndeling av oljefylker er eksogent gitt. Målet på oljeeksponering for hvert fylke vil dermed ha samme nivå gjennom hele analyseperioden, fremfor å være et resultat av oljeprisvariasjoner eller andre utelatte variabler som korrelerer med petroleumssysselsettingsandelen.

$$\text{Andel petroleumssysselsatte}_i = \frac{\text{Petroleumssysselsetting}_i}{\text{Total sysselsetting}_i}$$

*Ligning 1: Andelen petroleumssysselsatte i fylke i er definert som antallet petroleumssysselsatte dividert på total sysselsetting.*

Tabell 1 oppgir den deskriptive statistikken til andelen petroleumssysselsatte og variablene anvendt til å beregne dette. De 17 fylkene<sup>7</sup> har i gjennomsnitt 144 390 totalt sysselsatte, hvor 2912 av disse er petroleumssysselsatte. Den gjennomsnittlige andelen petroleumssysselsatte er 1.71 prosent. Dette er en relativt liten andel, likevel forventer vi med utgangspunkt i NOU (2016), at et oljeprissjokket vil ha en stor påvirkning på arbeidsledigheten. Rogaland hadde den høyeste andelen petroleumssysselsatte på 9.06 prosent. Troms hadde den laveste andelen med 0.37 prosent. Andelen petroleumssysselsatte i hvert fylke er illustrert i figur 2 i delkapittel 2.2.

TABELL 1

Deskriptiv statistikk over total sysselsatte, petroleumssysselsatte og petroleumssysselsettingsandelen

VARIABLER	(1) N	(2) Snitt	(3) Std.avvik	(4) Min	(5) Max	(6) Median
Total Sysselsetting*	17	144.39	101.02	37.80	440.8	113.6
Petro Sysselsetting*	17	2.912	5.111	0.300	21.50	1.5
PetrosysAndel	17	0.0171	0.0203	0.0037	0.0906	0.0108

Notat: Petroleumssysselsettingsandel er prosentandelen sysselsatte i petroleumsnæringen i henhold til andelen totalt sysselsatt. \*Total- og petroleumssysselsetting er oppgitt i per 1000 personer.

<sup>7</sup> Ingen tilgjengelig data for Oppland for antallet petroleumssysselsatte. Dette er trolig på grunn av anonymitet på bakgrunn av lavt antall sysselsatte næringen.

Basert på petroleumssysselsettingsandelen beregnet i ligning 1 konstrueres dummyvariabelen  $OljeFylke_i$ . Dummyvariabelen oppgir om et fylke er oljeeksponert eller ikke. Vi definerer dummyvariabelen lik 1 dersom andelen petroleumssysselsette er høyere enn medianverdien på 1.08 prosent, og null ellers. Terskelnivået er basert på medianen fordi ekstremverdier fra Rogaland gjør dataen venstreskjev. For dette nivået vil 8 fylker defineres som oljeeksponerte, og 10 fylker anses som ikke-eksponert og utgjør dermed kontrollgruppen<sup>8</sup>. Fylkesgruppeinndelingen er illustrert i figur 2 i delkapittel 2.2, der mørkeblått angir de oljeeksponerte fylkene. Denne inndelingen impliserer at alle oljeeksponerte fylker behandles likt i analysen, uavhengig av hvilken andel petroleumssysselsette de oljeeksponerte fylkene har over 1.08 prosent. Dette innebærer at et fylke med en petroleumssysselsetting andel på 9 prosent behandles likt som et fylke med en andel på 2 prosent i analysen. I delkapittel 6.3.1 gjør vi en sensitivitetsanalyse av målet på oljeeksponering og tar høyde for at oljefylker har ulik grad av eksponering.

#### **4.2.3 Interessevariabel**

Interessevariabelen  $InterOlje_{it}$  er et interaksjonsledd mellom dummyvariabelen  $OljeFylke_i$  og en log-transformert kontinuerlig oljeprisvariabel<sup>9</sup>,  $LnOljePris_t$ . Tall på oljeprisen er hentet fra EIA sin månedlige spot pris på europeisk brent olje og er illustrert i figur 1 i delkapittel 2.1. Interaksjonsleddet tillater oss å se på hvordan arbeidsledigheten, isolert sett i oljeeksponerte fylker, blir påvirket av en oljeprisendring. Denne tilnærmingen gir oss den estimerte gjennomsnittlig effekten av oljeprisendringer på arbeidsledighet for den eksponerte fylkesgruppen. Fylkene som ikke defineres som eksponerte utgjør kontrollgruppen. Hvordan interessevariabelen inngår i modellen er vist i ligning 2 delkapittel 5.1.

#### **4.2.4 Kontrollvariabler**

For å styrke estimatene og ta høyde for utelatte variabel-problemer inkluderes en rekke kontrollvariabler. En oversikt over kontrollvariablene inkludert i analysen med tilhørende definisjoner, er oppgitt i tabell A.1 i appendiks.

---

<sup>8</sup> Oppland mangler data i analysen og anses som et ikke-eksponert fylke basert på kartet over petroleumsfylker fra (NOU, 2016) og at fylket ikke har kystlinje.

<sup>9</sup> Tall på oljeprisen er transformert til naturlig logaritme for å oppgi den prosentvise endringen.



Prosentandelen med høyere utdanning<sup>10</sup> er inkludert som en kontrollvariabel ettersom personer med høyere utdanning har relativt mindre sannsynlighet for å være arbeidsledige enn de med lavere utdanningsnivå (Arbeids- og inkluderingsdepartementet, 2021). Videre har vi valgt å inkludere sykefravær som en indikator på befolkningens psykiske og fysiske helse. Bakgrunnen er at høyt sykefravær kan være en indikator på dårlig helse blant befolkningen, hvor dårlig helse igjen kan bidra til økt arbeidsledighet. Til slutt inkluderes den gjennomsnittlige alderen på befolkningen i hvert fylke. Gjennomsnittsalder kan reflektere de generasjonelle forskjellene i arbeidsmarkedet. Eldre arbeidstakere har ofte mer arbeidserfaring og etablerte yrkeskarrierer, og kan dermed ha lavere sannsynlighet for å bli arbeidsledige i perioder med økonomisk nedgang, relativt til yngre arbeidstakere. Disse variablene er kun tilgjengelige på årsbasis og vil dermed innta samme verdi for hver måned i gitt år. Denne tilnærmingen er ikke ideell ettersom den antar at effektene av kontrollvariablene er konstant gjennom året. Imidlertid ser vi ikke på dette som et betydelig problem, da kontrollvariablene inkludert i analysen er variabler med marginale endringer gjennom året.

For å kontrollere for tidsfaste effekter inkluderes 9 dummyvariabler for årene 2010 til og med 2019<sup>11</sup>. De tidsfaste effektene i analysene kontrollerer for variasjoner over tid. Disse variasjonene kan blant annet skyldes makroøkonomisk politikk og økonomiske sykluser som påvirker aktiviteten i norsk økonomi og dermed arbeidsledigheten. Endring i oljeprisen har effekter på makroøkonomiske variabler som kan tenkes å gjelde for både oljefylker og andre fylker. Framfor å inkludere oljeprisen som en egen variabel inkluderer vi tidsdummies for hvert år. Tidsdummies tar dermed høyde for effekten av variabler som sammen påvirker arbeidsledigheten, og dermed variabler som kan tenkes å være korrelert med oljeprisen.

### 4.3 Deskriptiv statistikk

Tabell 2 oppgir den deskriptive statistikken for variablene i analysen<sup>12</sup>. Datasettet er basert på månedsdata for perioden 2009 til 2019 for 18 fylker, og består av 2376 observasjoner. For de 18 fylkene er den gjennomsnittlige arbeidsledigheten lik 2.67 prosent, med variasjoner fra 1.2 til 5 prosent. Den gjennomsnittlige andelen med høyere utdanning er 28.62 prosent, med lavest andel høyere utdannede på 20.6 og høyest verdi på 52.4 prosent. Den gjennomsnittlige

---

<sup>10</sup> Årlig prosentandelen med høyere utdanning består av andelen med universitets- og høgskolenivå utdanning for gitt fylke.

<sup>11</sup> Vi har månedsdata for 10 påfølgende år. For å unngå «dummy variabel fellen» må en av variablene brukes som referansepunkt (2009) og dermed ikke inkluderes i modellen.

<sup>12</sup> Korrelasjon mellom variablene er oppført i korrelasjonsmatrisen i tabell A.7 i appendiks.

sykefraværsandelen er 6.23 prosent. Gjennomsnittsalderen på befolkningen innad i hvert fylke er 40 år. Den gjennomsnittlige oljeprisen er 77.92 dollar per fat. Det har vært store svingninger i oljeprisen i perioden 2009 til 2019, med en minimumsverdi på 30.7 og en maksimumsverdi 125.45 dollar fatet. Utviklingen i oljeprisen illustreres i figur 2 fra delkapittel 2.1. Oljeprisen har et standardavvik på 25.63, som er et mål spredningen i variabelen i datasettet. Basert på empiri fra Aastveit et al. (2016) og Boug og Dyvi (2008) forventer vi at fluktuationene i oljeprisen vil ha betydelige effekter på arbeidsledighetsraten.

TABELL 2  
Deskriptiv statistikk

VARIABLER	(1) N	(2) Snitt	(3) Std.avvik	(4) Min	(5) Max
OljePris	2,376	77.92	25.63	30.70	125.5
Arbeidsled	2,376	2.670	0.605	1.200	5
Hutdanning	2,376	28.62	6.062	20.60	52.40
SykFravær	2,376	6.226	0.675	4.825	8.500
GjennomAlder	2,376	40.06	1.507	36.80	43.40
OljeFylke	2,376	0.500	0.500	0	1
InterOljef	2,376	2.149	2.163	0	4.832
PetrosysAndel	2,244	1.706	1.970	.367	9.060

Notat: Deskriptiv statistikk for variablene i analysen. Presentert med antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, maksimum og minimumsverdi for de respektive variablene.

#### ***4.3.1 Fylkesgruppe-spesifikk deskriptiv statistikk***

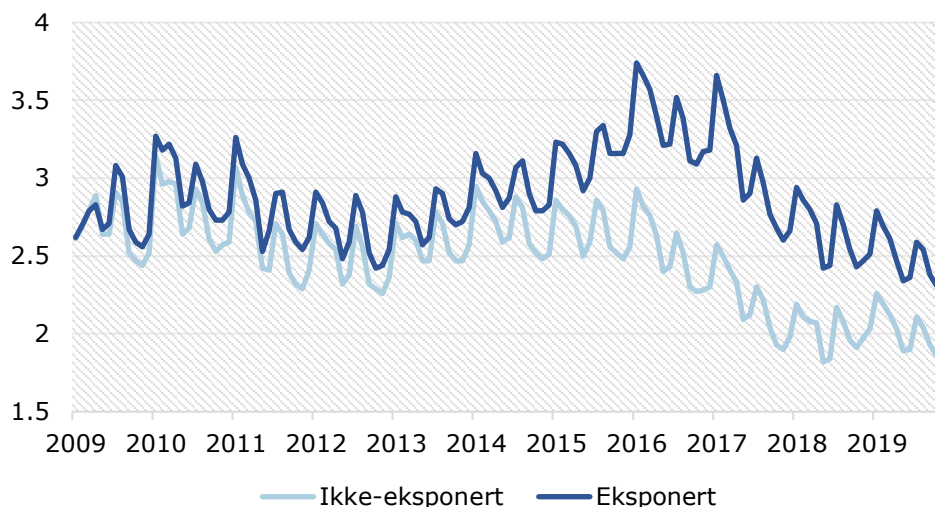
Den deskriptive statistikken for hver fylkesgruppe er oppgitt i appendiks i tabell A.9 og A.10. Den oljeeksponerte gruppen består av åtte fylker, mens den ikke-eksponerte består av ti. Det er 1056 observasjoner for den eksponerte gruppen og 1320 observasjoner for kontrollgruppen. Den eksponerte gruppen har en gjennomsnittlig andel petroleumssysselsatte på 2.78 prosent, med verdier fra 1.24 til 9.06 prosent. Den gjennomsnittlige andelen petroleumssysselsatte er betydelig lavere for kontrollgruppen, tilsvarende 0.79 prosent. For ikke-eksponerte fylker er den høyeste andel petroleumssysselsatte lik 1.078 prosent. I gjennomsnitt har den eksponerte gruppen høyere arbeidsledighet lik 2.94 prosent relativt til den ikke eksponerte gruppen med

ledighet på 2.45 prosent. Den oljeeksponerte fylkesgruppen har den høyeste verdien på arbeidsledighet, tilsvarende 5 prosent. Ledigheten i oljeeksponerte fylker er mer volatil, med et total standardavvik på 0.589. Within- og between variansen i arbeidsledigheten for begge fylkesgruppene er oppgitt i tabell A.2 i appendiks. Det er større within- og total variasjon i arbeidsledigheten for oljeeksponerte fylker. Within-variasjonen i arbeidsledigheten for oljeeksponerte fylker kan trolig sees i sammenheng med oljeprisen.

Figur A.3 i appendiks viser utviklingen av arbeidsledigheten i hvert av de 18 fylkene for analyseperioden. Figuren viser en tydelig økning i arbeidsledigheten rundt 2015 for flere av fylkene, spesifikt i Rogaland, Hordaland, Møre og Romsdal, Aust- og Vest Agder. Disse fylkene har historisk sett, hatt en høy andel sysselsatte innenfor petroleumsnæringen. Figuren tyder dermed på at fylker med tilknytning til oljenæringen har økt arbeidsledighet i etterkant av oljeprissjokket relativt til andre fylker. Vi ser en tendens til at ledighetsraten avtar inn mot 2019 for de nevnte fylkene.

Figur 4 viser den gjennomsnittlige utviklingen i arbeidsledigheten for oljeeksponerte og ikke-eksponerte fylker. Inndelingen mellom oljeeksponerte og ikke-eksponerte fylker, er diskutert nærmere i del 4.2.2. Fra 2009 til 2014 har de to fylkesgruppene omtrent lik utvikling i arbeidsledigheten. Fra og med midten av 2014 og påfølgende år, er det en tydelig endring i ledighetsutviklingen mellom de to fylkesgruppene. I 2015 øker ledighetsraten i oljeeksponerte fylker, men holder seg relativt stabil i ikke-eksponerte fylker. Den divergerende utviklingen kan sees i sammenheng med oljeprissjokket i 2014. Sjokket hadde trolig tidsetterslepene effekter på arbeidsledigheten, og slo dermed ikke fullt ut før i 2015. Mot slutten av analyseperioden er det imidlertid stor forskjell mellom arbeidsledighetsnivået i fylkesgruppene. Arbeidsledigheten i eksponerte fylker reduseres gradvis inn mot 2019, og returnerer omtrentlig til arbeidsledighetsnivået før oljeprissjokket inntraff. Imidlertid er arbeidsledigheten i ikke-eksponerte fylker betydelig lavere enn før sjokket inntraff.

## Fylkesgruppe-spesifikk utvikling i arbeidsledigheten



Figur 4: Gruppesammenligning av utviklingen i arbeidsledighetsraten for oljeeksponerte og ikke-eksponerte fylker. Mørkeblått indikerer den oljeeksponerte fylkesgruppen.

Den deskriptive statistikken tyder på at det foreligger en sammenheng mellom arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker og oljeprissjokket. Det impliserer nødvendigvis ikke at det foreligger en kausal sammenheng og motiverer den formelle analysen (Dahlum & Grønmo, 2021).

## 5 Metode og estimeringsstrategi

I denne delen presenteres de økonomiske metodene som benyttes i den formelle analysen. Metodene som anvendes har som formål å finne effekten av oljeprissjokket i 2014 på regional arbeidsledighet på kort og lang sikt. Innledningsvis presenteres de økonomiske metodene for de statiske modellspesifiseringene. Videre vil vi presentere og begrunne valget av en dynamisk utvidelse, samt sensitivitetsanalyse. Resultatene for modellspesifikasjonene framstilles og tolkes i kapittel 6.

### 5.1 Statisk økonomisk modell og estimeringsstrategier

OLS er en statistisk metode som brukes for å undersøke sammenhengen mellom en eller flere forklaringsvariabler og en avhengig variabel. OLS er basert på uttransformerte variabler og utnytter all variasjon, for å finne sammenhengen som minimerer variansen. Metoden estimerer den marginale effekten en uavhengig variabel har på den avhengige variabelen, mens alle andre variabler holdes konstante. OLS gir konsistente og forventningsrette estimater dersom den er

BLUE - den beste mulige lineære forventningsrette estimatoren. For at OLS skal være BLUE må Gauss Markov forutsetningene, om lineære sammenhenger, tilfeldig utvalg og fravær av perfekt kollinearitet være oppfylt<sup>13</sup> (Wooldridge, 2016).

For å undersøke effekten av oljeprisendringer på arbeidsledighet i eksponerte fylker, estimerer vi ligning 2 ved OLS. Tversnittdataen utgjør observasjonene i hvert fylke  $i = 1, \dots, 18$ . Tidsseriedataen følger disse observasjonene månedlig i ti sammenhengende år, fra 2009 til 2019,  $t = 1, \dots, 132$ . Dette utgjør grunnmodellen.

$$Arbeidsled_{it} = \beta_0 + \beta_1 \underbrace{OljeFylke_i * LnOljePris_t}_{InterOljef_{it}} + \beta_2 OljeFylke_i + \beta_j X_{it} + \mu_{it}$$

Ligning 2: Grunnmodell ved OLS-estimering

$Arbeidsledighet_{it}$  er den avhengige variabelen i regresjonsmodellen og angir ledighetsraten i prosent. Interessevariabelen er interaksjonsleddet  $InterOljef_{it}$ , hvor dummyvariabelen  $OljeFylke_i$ , multipliseres med den kontinuerlige logtransformerte oljeprisvariabelen  $LnOljePris_t$ .  $OljeFylke_i$  tar verdien 1 for fylker definert som oljeeksponerte, og 0 for fylker som ikke er det. Videre representerer  $X_{it}$  kontrollvariablene, som kan være med på å forklare endringer i arbeidsledighet ut over petroleumseksponering og oljepris. Når modellen utvides med kontrollvariabler tillates mindre uobserverbar heterogenitet og potensiell skjevhet på grunn av utelatte variabler reduseres.

Restleddet  $\mu_{it}$ , fanger opp de gjenværende variasjonene i arbeidsledigheten når kontrollvektoren er inkludert i regresjonen. Restleddet dekomponeres i tre deler, fylkesfaste effekter  $\alpha_i$ , tidsfaste effekter  $\lambda_t$ , og det idiosynkratisk feilleddet  $\varepsilon_{it}$ , som vist i ligning 3. Det idiosynkratiske feilleddet fanger opp effekter som varierer over både fylker og tid. Ved å inkludere tidsdummies som en kontrollvariabel vil faktorer som påvirker regional ledighet og som kun varierer over tid, falle bort. Dette fjerner den tidsspesifikke komponenten  $\lambda_t$ , i restleddet.

$$\mu_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Ligning 3: Restleddets tre komponenter

---

<sup>13</sup> Vi undersøker den direkte effekten av oljeprissjokket og hvordan den slår den ut i de forskjellige regionene. Dette gir ikke direkte opphav til et endogenitetsproblem.

Dersom det eksisterer fylkesspesifikke karakteristika som er med på å påvirke arbeidsledigheten i fylkene, kan et utelatt variabel-problem oppstå med OLS-estimering. De uobserverte heterogene effektene vil lede til skjevhet i estimatene gjennom restleddet  $\mu_{it}$ . Det å kontrollere for disse utelatte variablene er avgjørende dersom disse variablene er korrelert med interessevariabelen. Problemet med uobserverbar heterogenitet oppstår når kovariansen mellom den fylkesspesifikke komponenten i restleddet og interessevariabelen er ulik 0. Ved POLS vil da fylkesfaste effekter ende opp i feilleddet, og bli en kilde til forventningsskjev og inkonsistente estimat. OLS-antakelsen er dermed brutt og estimeringene er ikke lenger BLUE. Imidlertid er det krevende å kontrollere for alle faktorer som kan tenkes å påvirke arbeidsledigheten, dermed er det hensiktsmessig å benytte fylkesfast effekt estimering.

### 5.1.1 Fylkesfaste effekter

Når vi hensyntar fylkesfaste effekter kontrollerer vi for utelatte variabler som varierer mellom fylker, men er konstante over tid. Fast effekt estimering fjerner problemet med uobserverte heterogene effekter, og tar hensyn til utelatte effekter som kan påvirke arbeidsledigheten i fylkene<sup>14</sup>. FE fjerner alle faktorer som er konstante for fylkene ettersom alle variablene transformeres til avvik fra det fylkesspesifikke gjennomsnittet. Ved FE-estimering fjernes dermed  $\alpha_i$  fra restleddet. Dette gir mer troverdig estimat for effekten av interessevariabelen. Ved å inkludere tidsdummies fjernes også den tidsspesifikke komponenten  $\lambda_t$  i feilleddet og vi står igjen med det idiosynkratiske feilleddet,  $\varepsilon_{it}$ . Dummyvariabel *Oljefylke<sub>i</sub>* varierer ikke over tid og faller derfor bort i estimeringen. Vi står igjen med ligning 4 for FE-estimering<sup>15</sup>.

$$Arbeidsled_{it} = \beta_0 + \beta_1 InterOljef_{it} + \beta_j X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Ligning 4: FE-estimering

En generell ulempe ved FE-estimering er at vi kun utnytter variasjon over tid innenfor hvert enkelt fylke. Dersom det ikke er tilstrekkelig med tidsvariasjonen i interessevariabelen får vi upresise estimater. I vår analyse er det rimelig å anta tilstrekkelig med variasjon i interessevariabelen, ettersom det er store svingninger i oljeprisen. Dette kommer frem i figur 1 i delkapittel 2.1. Spørsmålet er imidlertid om interessevariabelen er korrelert med utelatte

<sup>14</sup> FE estimatene er forventingsrette under Gaus Markov antagelsene og forutsetningen om at kovariansen mellom de uavhengige variablene og det idiosynkratiske feilleddet er lik 0.

<sup>15</sup> På bakgrunn av inkludering av kontrollvariabler antar vi at idiosynkratisk feilledd ikke er korrelert med den uavhengige variabelen.

variable som er konstante over tid. Det eneste som gir variasjon i interessevariabelen er oljefylke-dummysen som inngår i interaksjonsleddet. Utelatte variabler som fanges opp ved FE, er imidlertid ikke forventet å være sterkt korrelert med oljefylke dummysen ettersom det er den som gir tverrsnittsvariasjon i interessevariabelen. Likevel gjøres denne estimeringen som en robusthetssjekk.

## 5.2 Dynamisk spesifisering

Inntil nå har vi tatt for oss en statisk modell. Dette impliserer at arbeidsledigheten i periode  $t$  er uavhengig av tidligere perioder  $t - j$ . Imidlertid, er det grunn til å forvente at tidligere arbeidsledighet har en tidsetterslepene effekt, på grunnlag av treghet i lønnsdannelsen (Nymoens, 1989). Den statiske modellen vil dermed gi skjeve estimater og det vil oppstå et utelatt variabel-problem. Vi ønsker å finne effekten av oljeprisendringer på arbeidsledighetsraten på kort og lang sikt, og gjør derfor en dynamisk utvidelse. De dynamiske modellene tar høyde for de forsinkede effektene oljeprissjokket hadde på arbeidsledigheten, ettersom det tar tid før oljeprisendringer materialiseres i arbeidsmarkedet. Modellene tillater i tillegg å studere langsiktige konsekvenser knyttet til persistens i arbeidsledigheten og hvorvidt sjokket gir permanente endringer i ledighetsraten. De dynamiske spesifiseringene anvendes også for å undersøke langtidseffekten av en permanent endring i oljeprisen på regional arbeidsledighet. Vi tar da utgangspunkt i en hypotetisk situasjon der oljeprisen forblir uendret på 47.76 dollar fatet. Vi etablerer to dynamiske modellspesifiseringer – en med enkel og en med rikere dynamikk<sup>16</sup>. I begge modellene benyttes både POLS og FE som estimeringsmetoder.

I den dynamiske modellen «lagges» den endogene avhengige variabelen for å fange opp effekten av tidligere måneds arbeidsledighet. Videre lagges interessevariabelen slik at vi står igjen med både laggede og løpende verdier av variablene  $Arbeidsled_i$  og  $InterOljef_i$ . Ved å inkludere disse laggede verdiene kan vi få en forståelse av tidsmessige dynamikken i ledigheten og øke nøyaktigheten av estimatene<sup>17</sup>. Om den dynamiske modellen gir signifikante estimater, impliserer dette at tidligere arbeidsledighet og oljepris er av betydning for arbeidsledigheten i måned  $t$ .

---

<sup>16</sup> Autokorrelasjon kan oppstå i den dynamiske spesifiseringen når en lagget variabel påvirker den nåværende verdien til den respektive variabelen. For å adressere problemet inkluderer vi kontrollvariabler, tidsfaste- og fylkesfaste effekter.

<sup>17</sup> Når det inkluderes lags vil antall observasjoner reduseres tilsvarende antall lags.

### 5.2.1 Autoregressive distributed lag model

Den enkle dynamiske spesifiseringen utgjør en «Auto regressive distributed lag» modell (ARDL). Spesifiseringen inkluderer én lag på den avhengige variabelen og interessevariabelen som regressorer. Modellen uttrykker verdien til disse variablene på tidspunkt  $t$  som en funksjon av variabelens verdi på tidspunkt  $t - 1$ . Modellen krever at det verken er heteroskedastisitet eller autokorrelasjon mellom variablene. ARDL(1,1) modellen er oppgitt i ligning 5, med én lag på  $InterOljef_i$  og  $Arbeidsled_i$ .

$$Arbeidsled_{it} = \alpha + \rho Arbeidsled_{it-1} + \beta_1 InterOljef_{it} + \beta_2 InterOljef_{it-1} + \beta_j X_{it} + \mu_{it}$$

Ligning 5: Autoregressive distributed lag model estimering

I ARDL-modellen er konstantleddet gitt ved koeffisienten  $\alpha$ . Den kortsiktige effekten av en oljeprisendring i oljeeksponerte fylker er gitt ved koeffisienten  $\beta_1$ . Koeffisienten  $\rho$ , foran den laggede arbeidsledigheten oppgir persistensen til arbeidsledigheten. Persistensen estimerer effekten arbeidsledigheten fra forrige måned har på arbeidsledigheten i gjeldene måned.  $\rho$  tar en verdi mellom 0 og 1, der en høy verdi impliserer høy grad av persistens. Justeringshastigheten er gitt ved  $\lambda = 1 - \rho$ , og dikterer hvor mye den avhengige variabelen endrer seg over hver fremtidig måned,  $t$ . En måte å illustrere justeringshastighet på er å bruke halveringstiden til sjokket. Halveringstid er av særlig relevans når vi undersøker den vedvarende effekten av et midlertidig sjokk. I vår analyse angir denne hvor mange måneder det vil ta før effektene av sjokket er halvert i forhold til utgangspunktet. Sjokkets halveringstid på arbeidsledigheten beregnes ved bruk av følgende formel,  $\ln 0.5 / \ln \rho$  (Papell et al., 2000). Lang halveringstid innebærer en langvarig effekt av sjokket og dermed høy grad av persistens, mens en kortere halveringstid tyder på mindre persistens i arbeidsledigheten. Langtidseffekten av en permanent endring i oljeprisen finner vi ved å summere koeffisientene foran løpende og lagget variabel av interesse og dividere på justeringshastigheten, lik  $\frac{\beta_1 + \beta_2}{1 - \rho}$ .

### 5.2.2 Feilkorrigeringsmodell

I ARDL(1,1) modellen inkluderer vi én lag på den avhengige variabelen og interessevariabelen for å studere om det er treghet i justeringen av arbeidsledigheten etter oljeprissjokket. Ettersom vi har data på månedsbasis, er det verdt å ta hensyn til at denne justeringen har et lenger tidsperspektiv. Dermed inkluderer vi flere lags i den rike dynamiske spesifiseringen. For å



enkelt tolke kortsiktig- og langsiktig effekt av oljeprissjokket benytter vi en feilkorrigeringsmodell som en alternativ spesifisering av ARDL-modellen.

$$\Delta Arbeidsled_{it} = -\lambda Arbeidsled_{it-1} + \beta \Delta InterOljef_{it-1} + \alpha + \sum_{j=0}^n \rho_{it-j}^* \Delta Arbeidsled_{it-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{ij}^* \Delta InterOljef_{it-j} + \mu_{it}$$

Ligning 6: Feilkorrigeringsmodell estimering

Ligning 6 oppgir feilkorrigeringsmodellen med  $j = 1, 2, \dots, 6$  antall lags på interessevariabelen og den avhengige variabelen. I feilkorrigeringsmodellen differensieres *Arbeidsled* og *InterOljef*. Den differensierte er endringen i en variabel fra en måned til neste<sup>18</sup>. Justeringshastigheten er gitt ved  $\lambda$ , koeffisienten til lagget arbeidsledighet, og  $\rho = 1 - \lambda$  oppgir grad av persistens. Den umiddelbare effekten av sjokket er oppgitt ved koeffisienten foran den førstedifferensierte interessevariabelen,  $\Delta InterOljef_{it}$ . For å finne den langsiktige effekten av en permanent oljeprisendring setter vi alle endringsleddene lik 0,  $\Delta = 0$ , og løser for arbeidsledighet. Gitt dette finner vi langtidseffekten ved å dividere koeffisienten tilhørende den laggede interessevariabelen  $\beta$ , på den laggede ledigheten  $\lambda$ , se ligning 7. Langtidseffekten oppgir effekten en permanent oljeprisendring har på arbeidsledigheten på lang sikt.

$$Arbeidsled_i = \frac{\beta}{\lambda} InterOljef_i + const$$

Ligning 7: Langtidsliekevekt i feilkorrigeringsmodell

### 5.3 Sensitivitetsanalyse og utvidelser

Sensitivitetsanalysene har som formål å supplere den primære analysen i oppgaven og adressere eventuelle svakheter i den. I denne delen presenteres metodene som benyttes i sensitivitetsanalysene. I begge analysene benyttes både POLS og FE som estimeringsmetoder.

<sup>18</sup>  $\Delta Arbeidsled_{it} = Arbeidsled_{it} - Arbeidsled_{it-j}$   $j \forall 0, 1, \dots, 6$   
 $\Delta InterOljef_{it} = InterOljef_{it} - InterOljef_{it-j}$

### 5.3.1 Alternativt mål på oljeeksponering

I den primære analysen er alle fylker med en andel sysselsatte i petroleumsnæringen på over 1.08 prosent definert som eksponerte. I figur 3 i delkapittel 2.2 ser vi at det er store forskjeller i andelen petroleumssysselsatte mellom fylker, som gir grunnlag for å tro at oljeprisendringer har ulike effekter mellom fylker. Det er interessant å teste hvorvidt dummyen for oljeeksponering fra grunnmodellen gir robuste estimat. Dermed er det av interesse å gjøre en sensitivitetsanalyse hvor vi tar høyde for at fylker har ulik grad av oljeeksponering. Dersom resultatene fra hovedmodellen og sensitivitetsanalysen produserer sammenfallende resultater, anses grunnmodellen å være robust.

For å se nærmere på betydningen av eksponeringsgrad når vi studerer effekten av oljeprissjokket, konstruerer vi et alternativt interaksjonsledd. I dette leddet vektet oljeprisen med andel petroleumssysselsatte for hvert fylke<sup>19</sup>, lik  $InterAlt = PetrosysAndel_i \cdot LnOljePris_t$ .  $InterAlt$  tar høyde for at hvert fylke har ulik grad av eksponering. For å forenkle tolkningen av resultatene, skalerer vi sysselsettingsandelen slik at maksimum verdi på andel sysselsatte i petroleumsnæring er lik 1. Når vi skalerer variabelen  $PetrosysAndel_i$  vil andelen petroleumssysselsatte i hvert fylke deles på Rogalands sysselsettingsandel ettersom dette er fylket med høyest andel petroleumssysselsatte, lik 9.06 prosent. Dette medfører at vekten settes lik 1 for Rogaland, og mellom 0 og 1 for resterende fylker avhengig av sysselsettingsandel. Tolkningen av parameterestimatet er dermed effekten av sjokket på arbeidsledigheten i Rogaland. Eksempelvis finner vi effekten av sjokket for et fylke med halvparten så høy andel petroleumssysselsatte, ved å multiplisere parameterestimatet til  $InterAlt$  med 0.5.

### 5.3.2 Symmetrisk effekt av oljeprisendring

Når vi tolker resultatene til modellspesifiseringene ovenfor antar vi implisitt, at oljeprissjokket har en symmetrisk effekt. I lys av artikkelen til Johansen (1982) presentert i kapittel 3, kan det imidlertid være argumenter for at denne effekten er asymmetrisk.

I løpet av analyseperioden 2009 til 2019, var det både en oppgang og en nedgang i oljeprisen, se figur 1 delkapittel 2.1. For å undersøke om effekten av oljeprisendringer på arbeidsledighet er asymmetrisk, deler vi datasettet inn i to perioder. Den første perioden er fra 2009 til 2012, og definerer oljeprisoppgangen. I denne perioden økte oljeprisen fra 43.32 dollar fatet og nådde

---

<sup>19</sup> Andelen petroleumssysselsatte er presentert grafisk i figur 2 i delkapittel 2.2 og nærmere beskrevet i delkapittel 4.2.2.

en maksimumsverdi 125.45 dollar. Den andre perioden er fra 2014 til 2016 og definerer oljepris nedgangen. I denne perioden falt oljeprisen fra 111.8 til 47.76 dollar fatet. Vi estimerer effekten av en oljeprisendring i de respektive delperiodene, for så å sammenligne resultatene og relatere det til Johansens diskusjon om asymmetriske effekter.

#### 5.4 Tolking av estimeringsresultatene

For å knytte estimeringsresultatene opp mot oljeprissjokket i 2014, illustrerer vi hvordan en tilsvarende reduksjon i oljeprisen påvirker arbeidsledigheten. Dette gjøres ved å multiplisere oljeprisnedgangen med koeffisienten fremfor *InterOljef*, som vist i ligning 8. Under sjokket falt oljeprisen fra 111,8 dollar fatet i juni 2014 til 47.76 dollar fatet i januar 2015. Dette utgjør en reduksjon på 64 dollar fatet. Denne metoden benyttes når vi tolker resultatene for alle modellspesifikasjonene.

$$\ln\left(\frac{111.8}{47.76}\right) \cdot \beta_i \text{InterOljef}$$

*Ligning 8: Illustrasjon av nedgangen i oljeprisen*

## 6 Resultater

*I dette delkapitlet presenteres og tolkes de empiriske resultatene basert på datagrunnlaget og estimeringsmetodene ovenfor. Resultatene fra de ulike spesifiseringene sammenlignes underveis og drøftes i lys av forskningsspørsmålet, hadde oljeprissjokket i 2014 vedvarende effekter på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker? Først presenteres estimeringsresultatene til grunnmodellen fra de statiske modellspesifiseringene. Videre utvides modellen med dynamiske spesifikasjoner. Estimeringsresultatene knyttes opp mot hypotesen om at fylkene som opplevde umiddelbare effekter av oljeprisfallet, vil ha en periode med høyere arbeidsledighet i etterkant av sjokket. Avslutningsvis presenteres og drøftes resultatene fra sensitivitetsanalysene.*

### 6.1 Hovedresultater

Tabell 3 oppgir hovedresultatene estimert med POLS, og består av 4 regresjoner. Modellene estimerer effekten av endret oljepris på arbeidsledigheten i fylker vi har definert som oljeeksponerte. Den estimerte effekten av interessevariabelen tolkes generelt som den gjennomsnittlige effekten av økt oljepris i oljeeksponerte fylker, sammenlignet med kontrollgruppen. Grunnmodellen tar ikke hensyn til tilpasningstreggheter, og estimerer dermed den umiddelbare effekten av en endring i oljeprisen på arbeidsledigheten i eksponerte fylker.

Den umiddelbare effekten er den estimerte effekten av sjokket innenfor samme måned som det inntreffer. Ved å inkludere kontrollvariabler forsøker vi å ta hensyn til potensielle problemer med utelatte variabler. Kontrollvariablene inkluderes trinnvis for å sjekke robustheten av estimert effekt av interessevariabelen.

TABELL 3

Estimerte hovedresultater – avhengig variabel er arbeidsledighetsraten

VARIABLER	(1) POLS	(2) POLS	(3) POLS	(4) POLS
InterOljef	-0.447*** (0.0552)	-0.582*** (0.0643)	-0.526*** (0.0611)	-0.526*** (0.0611)
OljeFylke	2.404*** (0.237)	3.038*** (0.276)	2.835*** (0.265)	2.839*** (0.264)
Hutdanning		0.0208*** (0.00169)	0.0394*** (0.00200)	0.0400*** (0.00340)
SykFravær			0.320*** (0.0217)	0.318*** (0.0207)
GjennomAlder				0.00366 (0.0136)
Konstant	2.454*** (0.0145)	1.887*** (0.0554)	-0.891*** (0.196)	-1.041 (0.639)
Observasjoner (N)	2,376	2,376	2,376	2,376
Justert R-squared	0.186	0.347	0.409	0.409
Tidsdummies	Nei	Ja	Ja	Ja
Måneder (T)	132	132	132	132

Notat: Estimeringsmetoden er POLS. Med unntak av modell (1) inkluderer alle modellene tidsdummies. Estimatenes er oppgitt med robuste standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Modell (1) oppgir den enkleste modellformuleringen og inkluderer ingen kontrollvariabler. Den estimerer en negativ og signifikant sammenheng mellom oljeprisen og arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. Vi finner den predikerte effekten av oljeprisfallet ved å benytte metoden presentert i ligning 8 i delkapittel 5.4. Alt annet likt, vil den estimerte effekten av oljeprissjokket i 2014 føre til en økning i arbeidsledigheten på 0.38 prosentpoeng i oljeeksponerte fylker<sup>20</sup>. Koeffisienten tilhørende *OljeFylke* estimerer at det er permanente forskjeller mellom eksponerte og ikke-eksponerte fylker.

<sup>20</sup> Tolking av alle videre estimat forutsetter alt annet likt.

I likhet med den enkleste modellen estimerer alle påfølgende modeller en negativ signifikant sammenheng mellom arbeidsledigheten og interessevariabelen. Når modellen utvides, finner vi liten endring i den estimerte koeffisientstørrelsen på interessevariabelen. Dette resultatet tilsier at den estimerte effekten til nå, virker robust. Justert R-squared øker med inkluderingen av kontrollvariablene, som impliserer at hver modell har økt forklaringssevne sammenlignet med den forrige<sup>21</sup>. Estimaterne fra alle modellene estimerer også en signifikant permanent forskjell mellom eksponerte og ikke-eksponerte fylker. Kolonne (4) utgjør den siste modellen hvor alle kontrollvariabler er inkludert. Den estimerte effekten av en reduksjon i oljeprisen, tilsvarende oljeprissjokket i 2014, er en økning i arbeidsledigheten på 0.447 prosentpoeng. En reduksjon i oljeprisen vil ha en større estimert effekt på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker i modell (4) sammenlignet med (1), tilsvarende 0.067 prosentpoeng.

Resultatene fra grunnmodellen estimerer at oljeprissjokket hadde en umiddelbar ugunstig effekt på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. Det negative forholdet er konsistent med empiri fra Cust et al. (2019) og Feyrer et al. (2017) som etablerer et positivt forhold mellom oljepris og sysselsetting. Estimaterne bekrefter også at et oljeprisfall har regionale effekter på arbeidsledigheten. Imidlertid er det en mulig skjevhet i POLS estimatene fordi vi ikke tar hensyn til andre utelatte variabler som varierer mellom fylker, men er konstante over tid.

### **6.1.1 Fylkesfaste effekter**

For å kontrollere for de uobserverbare heterogene effektene innad i fylkene, estimerer vi grunnmodellen med fylkesfaste effekter. FE estimerer den gjennomsnittlige effekten innad i oljeeksponerte fylker over tid og er oppgitt som modell (5) i tabell 4. For å sammenligne resultatene, er FE-estimatene presentert sammen med POLS estimatene fra modell (4). Begge modellene inkluderer samme kontrollvariabler<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Justert R-squared forklarer i hvor stor grad variansen til en variabel påvirker en annen variabels varians og er justert for antallet uavhengig variabler.

<sup>22</sup>OljeFylke går bort i FE modelleringen ettersom variabelen er konstant over tid.

TABELL 4

Estimerte resultater ved POLS og FE – avhengig variabel er arbeidsledighetsraten

VARIABLER	(4) POLS	(5) FE
InterOljef	-0.526*** (0.0611)	-0.458** (0.200)
OljeFylke	2.839*** (0.264)	
Hutdanning	0.0400*** (0.00340)	-0.134* (0.0662)
SykFravær	0.318*** (0.0207)	0.588* (0.336)
GjennomAlder	0.00366 (0.0136)	-0.285 (0.324)
Konstant	-1.041 (0.639)	13.93 (14.27)
Observasjoner (N)	2,376	2,376
Justert R-squared	0.409	0.383
Tidsdummies	Ja	Ja
Antall fylker	18	18
Måneder (T)	132	132

Notat: Estimeringsmetoden er POLS for modell (5) og FE for modell (6). Begge modellene inkluderer tidsdummies. Estimatenes er oppgitt med robuste standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

I likhet med POLS estimerer FE en negativ sammenheng mellom arbeidsledighet og oljeprisen. Modell (5) estimerer at en reduksjon i oljeprisen, tilsvarende oljeprissjokket, fører til en økning i arbeidsledigheten på 0.39 prosentpoeng i eksponerte fylker. Estimaten er signifikant på 5 prosent, som impliserer tilstrekkelig within-variasjon i datasettet. Estimeringsresultatet er konsistent med vår hypotese og tidligere litteratur. Det indikerer at en reduksjon i oljeprisen, lik oljesjokket i 2014, hadde en umiddelbar negativ effekt på arbeidsledigheten i eksponerte fylker.

Resultatene fra FE-estimeringen impliserer at betydningen av de utelatte effektene er relativt marginale. Oljeprissjokket har 0.057 prosentpoeng lavere effekt på arbeidsledigheten, i modell (5) sammenlignet med modell (4). Den marginale forskjellen i parameterestimatene kommer trolig av at de utelatte variablene som fanges opp ved FE, ikke er sterkt korrelert med oljefylke

dummyen som gir tversnittvariasjonen i interessevariabelen. FE utnytter mindre variasjon i dataen, som medfører at standardavviket øker med FE. De relativt små forskjellene mellom POLS- og FE-estimatene er av lite signifikans, som tyder på lite forventningsskjevhet ved OLS. Likevel estimerer vi videre resultater med bruk av begge estimeringsmetodene, da FE fanger opp de mulige utelatte variablene.

## **6.2 Dynamisk spesifisering**

Grunnmodellen utgjør en statisk modell og estimerer den umiddelbare effekten av oljeprissjokket. Vi ønsker også å undersøke de langsiktige implikasjonene og hvorvidt oljeprissjokket hadde vedvarende effekter på arbeidsledigheten. Dette motiverer for en dynamisk utvidelse. Spesifiseringen tar hensyn til potensielle tidsetterslepende effekter og tillater oss å estimere persistens i arbeidsledigheten. Vi estimerer to modeller. Først undersøker vi om det er tidsetterslepende effekter, da det er en mulig treghet i justering i etterkant av sjokket. Deretter tar vi hensyn til at denne tregheten kan ha et lenger tidsperspektiv, ved å utvide modellen med flere lags.

### **6.2.1 ARDL(1,1) modell**

Den enkleste dynamiske spesifiseringen utgjør en ARDL(1,1) modell. Resultatene for modellen er rapportert i tabell 5 med POLS-estimering for modell (6) og FE-estimering for modell (7). Her inkluderes første-lagget av *Arbeidsled* og *InterOljef* som uavhengige variabler, for å undersøke treghet i justeringen av arbeidsledigheten. Estimatenes tilsier at den umiddelbare effekten av sjokket er en økning i ledighetsraten med 0.367 og 0.336 prosentpoeng i eksponerte fylker, for henholdsvis POLS og FE. Disse estimatene er signifikante på et ett prosentnivå. Estimatenes samsvarer med den statiske modellen som også estimerte en negativ og signifikant sammenheng mellom arbeidsledighet og oljeprisen. Imidlertid er den estimerte umiddelbare effekten lavere i den dynamiske spesifiseringen. Samtidig har den dynamiske modellen høyere justert R-squared, som tyder på at denne spesifiseringen har økt forklaringssevne sammenlignet med den statiske.

TABELL 5

Estimerte resultater av ARDL-modellen – avhengig variabel er arbeidsledighetsraten

VARIABLER	(6) POLS	(7) FE
InterOlje $f_t$	-0.431*** (0.0847)	-0.395*** (0.0667)
OljeFylke	0.481*** (0.102)	
InterOlje $f_{t-1}$	0.332*** (0.0816)	0.257*** (0.0607)
Arbeidsled $d_{t-1}$	0.907*** (0.00804)	0.817*** (0.0369)
Hutdanning	0.00352*** (0.00121)	-0.0129 (0.0143)
SykFravær	0.0214** (0.00988)	0.0786** (0.0327)
GjennomAlder	0.000630 (0.00482)	-0.0405 (0.0647)
Konstant	-0.0423 (0.202)	2.112 (2.807)
Observasjoner	2,358	2,358
Justert R-squared	0.899	0.799
Tidsdummies	Ja	Ja
Antall fylker	18	18
Måneder (T)	131	131

Notat: Estimeringsmetoden er POLS og FE. Alle modellene inkluderer tidsdummies. Estimaten er oppgitt med robuste standardavvik i parentes.  $t - 1$  indikerer at variabelen er lagget. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Koeffisienten foran lagget arbeidsledighet måler graden av persistens. Estimaten tyder på en relativt høy grad av persistens i arbeidsledigheten som følge av sjokket, lik 0.907 og 0.817, henholdsvis for POLS og FE. Når resultatene tolkes må det tas i betraktning at vi benytter månedsdata. Den observerte persistensgraden indikerer derfor ikke nødvendigvis at effekten av sjokket vedvarer på lang sikt. Dermed er det også relevant å se på justeringshastighet og halveringstid, for å si noe om sjokkets vedvarende effekter. I modell (6) tilsvarer estimaten foran lagget ledighet en justeringshastighet lik 0.093<sup>23</sup>. I FE-modellen er denne noe høyere, lik 0.183.

<sup>23</sup> Justeringshastighet:  $1 - \rho$ .



En måte å illustrere justeringshastighet på er å beregne halveringstiden til sjokket. I POLS spesifikasjonen er halveringstiden 7.1, noe som tilsier at det vil ta omtrent 7 måneder før effekten av sjokket er halvert relativt til utgangspunktet. Halveringstiden er halvparten så lang i FE-spesifikasjonen tilsvarende 3.4 måneder<sup>24</sup>. Estimaten fra begge modellene tilsier at det tar relativt kort tid før effekten av sjokket er halvert. En mulig årsak til forskjellen i halveringstiden, er at FE-estimatene kan være underestimerte, som fører til at halveringstiden blir underestimert (Baltagi, 2013). Da vil halveringstiden reelt være lengre, og prosessen mer persistent enn halveringstiden tilsier. Det er også verdt å bemerke at metoden for å regne ut halveringstid er svært sensitiv til endringer i justeringshastigheten. Resultatene gir likevel en indikasjon at effekten av sjokket avtar over tid.

Oljeprissjokket førte til en drastisk, men midlertidig endring i oljeprisen. Gitt at oljeprisen falt permanent med 64 dollar fatet, er den estimerte langtidseffekten en 0.905 og 0.641 prosentpoeng økning i arbeidsledigheten i eksponerte fylker, for henholdsvis POLS og FE<sup>25</sup>. Disse resultatene tilsier at en permanent reduksjon i oljeprisen hadde økt den langsiktige arbeidsledighetsraten i oljeeksponerte fylker. En slik situasjon er imidlertid hypotetisk. Som vi ser i figur 1 i delkapittel 2.1 er oljeprisen volatil, og etter oljeprisfallet i 2014 økte oljeprisen gradvis. Den estimerte langtidseffekten gir effekten av oljeeksponerte fylker sammenlignet med andre fylker. Modelleringen med en dummy gjør at oljeprisen kun har utslag i de eksponerte fylkene. Langtidseffekten tilsier dermed at oljeeksponerte fylker vil oppleve en økning i arbeidsledigheten, mens kontrollgruppen er uberørt av sjokket på lang sikt.

Den estimerte persistensen og halveringstiden tilsier at den umiddelbare effekten av oljesprisjokket i realiteten er nærmere nøytralisert, relativt kort tid etter sjokket. Dette er et sentralt resultat som indikerer at den økte ledigheten ikke vil vedvare på lang sikt i de eksponerte fylkene. Den estimerte langtidseffekten tilsier at det er en forskjell mellom fylkesgruppene. Disse resultatene samsvarer med utviklingen i arbeidsledigheten vist i figur 4 i delkapittel 4.3.1, der vi ser at arbeidsledigheten i eksponerte fylker reduseres inn mot 2019. Figuren illustrerer også at ledigheten i oljeeksponerte fylker er høyere i siste del av analyseperioden sammenlignet med kontrollgruppen.

---

<sup>24</sup> Ligning for å beregne halveringstid for, POLS:  $\frac{\ln(0.5)}{\ln(0.907)}$  og FE:  $\frac{\ln(0.5)}{\ln(0.817)}$

<sup>25</sup> Ligning for å beregne langtidseffekten av oljeprisfallet i 2014 i ARDL-modellen for, POLS:  $\frac{-0.431+0.332}{1-0.907} \cdot \left(\ln \frac{111.8}{47.76}\right)$  og FE:  $\frac{-0.395+0.257}{1-0.817} \cdot \left(\ln \frac{111.8}{47.76}\right)$

### 6.2.1 Feilkorrigeringsmodell

Ettersom vi i analysen anvender månedsdata, vil ARDL(1,1) modellen kun ta høyde for effekter én måned tilbake i tid. Det kan dermed være en hensiktsmessig videreføring å utvide med flere lags da arbeidsledigheten og oljeprisen ikke kun avhenger av forrige måneds verdi, men også verdier lengre bak i tid. For å mest presist estimere konsekvensene av oljeprissjokket, tar vi hensyn til at treghet i justeringen i etterkant av sjokket kan ha et lenger tidsperspektiv. Den dynamiske spesifiseringen utvides med seks lags på interessevariabelen og den avhengige variabelen. Dette tilsvarer et tidsetterslep på 6 måneder. For å forenkle tolkningen av estimatene anvendes en feilkorrigeringsmodell estimert ved POLS og FE, henholdsvis for modell (8) og (9). Den fullstendige tabellen er oppgitt i appendiks under A.4, og et utklipp av estimeringsresultatene er oppgitt i tabell 6.

TABELL 6

Feilkorrigeringsmodell – avhengig variabel er den førstedifferensierte,  $\Delta$ Arbeidsled

VARIABLER	(8) POLS	(9) FE
Arbeidsled <sub>t-1</sub>	-0.0357*** (0.00697)	-0.0965*** (0.0217)
InterOlje <sub>t-1</sub>	0.00510*** (0.00185)	-0.0873** (0.0334)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-1</sub>	-0.0919*** (0.0197)	-0.0483** (0.0217)
$\Delta$ InterOlje <sub>t</sub>	-0.239*** (0.0689)	-0.263*** (0.0304)
$\Delta$ InterOlje <sub>t-1</sub>	-0.111 (0.0791)	-0.0455 (0.0407)
Observasjoner	2,250	2,250
Justert R-squared	0.402	0.415
Tidsdummies	Ja	Ja
Antall fylker	18	18
Måneder (T)	125	125

Notat: Feilkorrigeringsmodell med estimeringsmetodene POLS og FE.  $t - j$ ,  $j = 1, 2, \dots, 6$  indikerer laggede variabler,  $\Delta$  indikerer differensierte variabler. Alle modellene inkluderer tidsdummies. Estimaten er oppgitt med robuste standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . Komplette tabeller er oppgitt i appendiks under A.4.

Den umiddelbare estimerte effekten av oljeprissjokket er en økning i arbeidsledigheten på 0.203 og 0.224 prosentpoeng i eksponerte fylker, for henholdsvis POLS og FE.<sup>26</sup> Denne effekten er signifikant på ett prosent. Den umiddelbare negative sammenhengen, mellom oljepris og ledighet, samsvarer med estimatene fra ARDL(1,1) modellen og den statiske modellen. Koeffisienten tilhørende  $\Delta InterOljef_{t-1}$ , estimerer at effekten av oljeprissjokket vil øke ledigheten i oljeeksponerte fylker med ytterligere 0.094 og 0.039 prosentpoeng neste måned. Den rike dynamiske spesifikasjonen tilsier med dette at den umiddelbare ugunstige effekten av en oljeprisreduksjon øker i påfølgende måned.

Ved å se på persistens og justeringshastighet kan vi undersøke hvorvidt oljeprissjokket har vedvarende effekter på den regionale arbeidsledigheten. Justeringshastigheten er gitt ved koeffisienten til  $Arbeidsled_{t-1}$ . Modellene estimerer en justeringshastighet lik 0.036 prosent for POLS og 0.097 for FE. Dette tilsvarer grad av persistens lik 0.964 og 0.903. Sammenlignet med ARDL-modellen tyder disse resultatene på høyere grad av persistens. Halveringstiden forteller oss til hvilken grad effekten av oljeprissjokket på arbeidsledigheten er vedvarende. I feilkorrigeringsmodellen tilsvarer denne 18.9 måneder for POLS og 6.8 måneder for FE<sup>27</sup>. Den sanne verdien er trolig et sted mellom de to estimatene. Dette impliserer at det omtrentlig vil ta mellom et halvt til halvannet år før effekten av sjokket er halvert. Selv om halveringstiden er lengre i denne modellen sammenlignet ARDL-modellen, tilsier begge modellene at det tar relativt kort tid før effekten av sjokket er halvert. Resultatene gir indikasjoner på at den økte arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker vedvarer over en relativt liten periode, og vil på sikt returnere mot likevekt.

Når vi analyserer langtidseffekten i en feilkorrigeringsmodell, tar vi utgangspunkt i en hypotetisk situasjon hvor det oppstår en permanent endring i oljeprisen. Vi undersøker dermed en situasjon der oljeprisen varig reduseres med 64 dollar per fat, tilsvarende oljeprissjokket. Ifølge POLS vil langtidseffekten av en slik reduksjon i oljeprisen føre til en reduksjon i arbeidsledigheten på 0.122 prosentpoeng i oljeeksponerte fylker<sup>28</sup>. Denne effekten er statistisk signifikant på 1 prosent<sup>29</sup>, men av lite økonomisk signifikant da effekten er relativt lav.

<sup>26</sup> Gitt ved koeffisientene foran  $\Delta InterOljef_t$ .

<sup>27</sup> Ligning for å beregne halveringstid for, POLS:  $\frac{\ln(0.5)}{\ln(0.964)}$  og FE:  $\frac{\ln(0.5)}{\ln(0.903)}$ .

<sup>28</sup> Ligning for å beregne langtidseffekten av oljeprisfallet i 2014 i feilkorrigeringsmodellen for,

POLS:  $\frac{0.00510}{-0.0357} \cdot \left(\ln \frac{111.8}{47.76}\right)$  og FE:  $\frac{-0.0873}{-0.0965} \cdot \left(\ln \frac{111.8}{47.76}\right)$ .

<sup>29</sup> Se appendiks A.5 og A.6 henholdsvis for POLS og FE.

Samtidig strider estimeringsresultatet mot estimatene fra ARDL-modellen og litteratur fra Boug og Dyvi (2008). Resultatene fra FE samsvarer imidlertid med tidligere funn og litteratur, da den estimerer et negativt forhold mellom oljeprisen og arbeidsledigheten i eksponerte fylker. FE estimerer at en varig oljeprisreduksjon på 64 dollar fatet øker langtidsledigheten i oljeeksponerte fylker med 0.77 prosentpoeng, sammenlignet med kontrollgruppen. Dette resultatet er også konsistent med utviklingen av arbeidsledigheten illustrert i figur 4 i delkapittel 4.3.1 som tilsier at det er en forskjell mellom de to fylkesgruppene på lang sikt.

Funnene fra den rike dynamiske modellen er en høyere grad av persistens i arbeidsledigheten og økt halveringstid relativ til den enkle dynamiske modellen. Vi finner at det omtrentlig går mellom et halvt til halvannet år før effekten av oljeprissjokket er halvert. Selv i regioner som avhenger relativt sterkt av olje, finner vi indikasjoner på at arbeidsledigheten på sikt returnerer til likevektsnivå. Funnene støtter opp under våre antagelser om at oljeprissjokket på kort sikt førte til økt arbeidsledighet i eksponerte fylker, men at denne effekten på sikt gradvis avtok.

Mekanismene presentert i kapittel 3 kan være mulig årsaker til at arbeidsledigheten i eksponerte fylker justeres mot likevekt. På bakgrunn av litteratur fra Johansen et al. (2003), tror vi at migrasjon kan bidra til at vi ikke ser betydelig vedvarende effekter i den regionale arbeidsledigheten. Ettersom vi har høy grad av regional mobilitet i Norge, kan migrasjon ha vært med på å dempe effekten av sjokket i eksponerte fylker. Dette kommer frem i figur A.8 i appendiks som illustrerer nettoinnflytting til Rogaland mellom 2009 til 2019. Før 2014 ser vi en positiv innflytning til fylket, før fortegnet snur i etterkant av sjokket. Videre har Oljefondet gjort at Norge kan bruke finanspolitiske virkemidler i nedkonjunkturer, som kan bidra til å dempe effektene av sjokk i norsk økonomi. I årene 2014 til 2016 ble ført ekspansiv finanspolitikk for å demme opp for de negative impulsene som fulgte av oljeprisfallet i 2014 (Bye et al., 2019). Dette kan også være en grunn til at vi ikke ser betydelig vedvarende effekter i den regionale arbeidsledigheten. En mer uheldig årsak til at vi ikke ser varig økt arbeidsledighet, er hvis justeringen skjer på grunn av utstøting fra arbeidsmarkedet. Bratsberg, Fevang og Røed (2013) viser at sannsynligheten for å falle ut av arbeidsstyrken omtrent doubles for personer som opplever nedbemanning. Dersom individer som mister jobben faller utenfor arbeidsstyrken, vil de ikke lenger inngå i ledighetsstatistikken. Dette inngår som en positiv faktor i vår analyse ettersom det reduserer arbeidsledigheten, men har i realiteten negative konsekvenser ettersom det innebærer en depresiering av humankapitalen. En siste mulig forklaring på at arbeidsledigheten ikke forble på høyt nivå, er at oljeprisen steg etter sjokket.

### 6.3 Sensitivitetsanalyse

I denne delen presenteres resultatene fra sensitivitetsanalysene. Målet med disse er å supplere den primære analysen i oppgaven og adressere eventuelle svakheter i den. De tillater oss å vurdere robustheten til resultatene fra den primære analysen.

#### 6.3.1 Alternativt mål på oljeeksponering

I delkapittel 6.1 og 6.2 har vi undersøkt effekten av oljeprissjokket på den eksponerte fylkesgruppen. Som en sensitivitetsanalyse benytter vi nå det alternative målet på oljeeksponering drøftet i delkapittel 5.3.1. Analysen gir en innsikt i oljeeksponerings betydning for arbeidsledigheten i de ulike fylkene. Resultatene er presentert i tabell 7 for henholdsvis POLS og FE<sup>30</sup>.

TABELL 7

Estimerte resultat av alternativt mål på oljeeksponering – avhengig variabel er arbeidsledighetsraten

VARIABLES	(10) POLS	(11) FE
InterAlt	-2.031*** (0.160)	-1.979*** (0.194)
PetrosysSkalert	9.569*** (0.713)	
Hutdanning	0.0374*** (0.00394)	-0.135* (0.0663)
SykFravær	0.415*** (0.0284)	0.404 (0.267)
GjennomAlder	0.0574*** (0.0159)	-0.254 (0.324)
Constant	-3.689*** (0.792)	14.79 (14.61)
Observasjoner (N)	2,244	2,244
Justert R-squared	0.308	0.469
Tidsdummies	Ja	Ja
Antall fylker	17	17
Måneder (T)	132	132

Notat: Estimeringsmetoden er POLS og FE. Begge modellene inkluderer tidsdummies. Petroleumssysselsetting er skalert. Estimatorene er oppgitt med standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

<sup>30</sup> På grunnlag av manglende data vektet Oppland lik 0. 17 fylker inngår dermed i analysen.

I denne alternative tilnærmingen estimerer koeffisienten foran *InterAlt* den umiddelbare effekten av oljeprisendringer for hvert enkelt fylke. Når vi anvender det alternative målet, finner vi en signifikant negativ sammenheng mellom oljeprisen og arbeidsledigheten. Dette sammenfaller med resultatene fra grunnmodellen hvor vi anvender en dummy som mål på oljeeksponering. Koeffisienten tilhørende *InterAlt* estimerer effekten av en oljeprisendring på arbeidsledigheten i Rogaland, ettersom andelen petroleumssysselsatt er skalert lik 1 for dette fylket. Estimaten i tabell 7 tilsier at en reduksjon i oljeprisen, tilsvarende oljeprisfallet i 2014, vil øke arbeidsledigheten i Rogaland med 1.728 prosentpoeng for POLS og 1.683 for FE. Dette er 1.281 og 1.293 prosentpoeng<sup>31</sup> høyere enn den estimerte effekten i grunnmodellen der vi ser på den samlede effekten for den eksponerte fylkesgruppen. Dette er forventet ettersom oppgaven bygger på antagelsen om at en nedgang i oljeprisen vil ha en sterkere effekt på arbeidsledigheten desto større fylkets andel petroleumssysselsatte er.

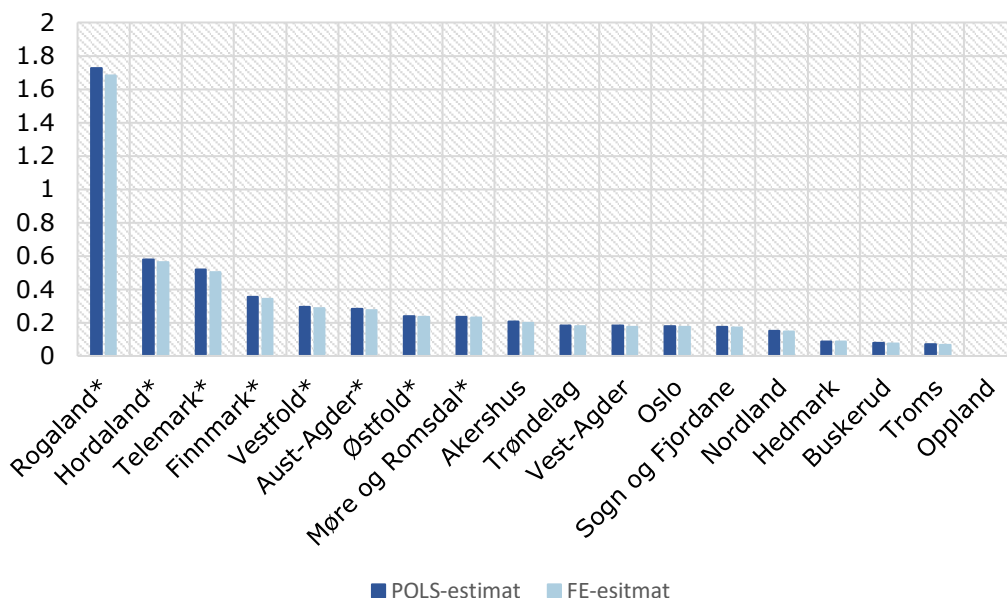
Figur 5 illustrerer at oljeprissjokket hadde ulik innvirkning på tvers av fylker, og påvirket både det vi definerer som oljeeksponerte fylker og kontrollgruppen. Oljeprissjokket hadde en 1.491 og 1.452 prosentpoeng lavere effekt på arbeidsledigheten i Møre og Romsdal sammenlignet med Rogaland<sup>32</sup>, for henholdsvis POLS og FE. Møre og Romsdal er fylket med lavest petroleumssysselsettingsandel i den oljeeksponerte fylkesgruppen tilsvarende 1.24. Forskjellen i effekten på den regionale arbeidsledigheten i etterkant av oljeprissjokket er altså relativt stor mellom de eksponerte fylkene.

---

<sup>31</sup> Forskjellen mellom effekten av en endring i oljeprisen med det alternative målet på oljeeksponering og grunnmodellen for, POLS: 1.728 - 0.447 og FE: 1.683 - 0.39.

<sup>32</sup> Andelen petroleumssysselsatte i Troms deles på Rogalands sysselsettingsandel. Den estimerte forskjellen mellom Møre og Romsdal og Rogaland for, POLS:  $1.727761 - \left(1.727761 \left(\frac{1.24}{9.06}\right)\right)$  og FE:  $1.683114 - \left(1.683114 \left(\frac{1.24}{9.06}\right)\right)$ .

## Estimert effekt av oljeprissjokket i 2014 på regional arbeidsledighet



Figur 5: Den estimerte umiddelbare effekten fra modell (10) og (11) av oljeprissjokket i 2014 på arbeidsledighet i hvert fylke for henholdsvis POLS og FE. Oljeeksponerte fylker er merket med \*.

I grunnmodellen har den eksponerte fylkesgruppen en gjennomsnittlig petroleumssysselsetningsandel på 2.58. Rogaland har en petroleumssysselsetningsandel på 9.06 prosent. Dermed vil Rogaland oppleve en sterkere effekt av oljeprisendringer relativt til den samlede eksponerte fylkesgruppen fra grunnmodellen. Forskjellen i de estimerte resultatene forklares altså av at grunnmodellen forutsetter at de oljeeksponerte fylkene har like høy grad av eksponering. For å undersøke robustheten til resultatene i grunnmodellen setter vi inn for den gjennomsnittlige andelen petroleumssysselsette i den eksponerte fylkesgruppen, i modell (10) og (11). Resultatet tilsier at effekten av oljeprissjokket er en 0.492 og 0.48 prosentpoeng økning i arbeidsledigheten, henholdsvis for POLS og FE<sup>33</sup>. Dette indikerer at resultatene fra grunnmodellen er robuste, ettersom forskjellen i estimatene er marginale.

### 6.3.2 Symmetrisk versus asymmetrisk sjokk

Inntil nå har vi implisitt antatt at oljeprisendringer har symmetriske effekter på regional arbeidsledighet. I forbindelse med argumentene til Johansen (1982) presentert i kapittel 3, er det interessant å undersøke hvorvidt en økning og reduksjon i oljeprisen har samme effekt på

<sup>33</sup> Eksponerte fylker gjennomsnittlig andel skalert:  $\frac{2.58}{9.06} = 0.285$

arbeidsledigheten i eksponerte fylker. Vi tar utgangspunkt i to ulike perioder – en periode preget av en oljeprisoppgang, og en periode preget av en nedgang. Estimeringsresultatene for de to respektive periodene, er rapportert i tabell 8.

TABELL 8

Estimerte resultat for to perioder – avhengig variabel er arbeidsledighetsraten

PERIODE	2009-2012		2014-2016	
	(12)	(13)	(14)	(15)
VARIABLER	POLS	FE	POLS	FE
InterOljef	0.0229 (0.0877)	0.0237 (0.131)	-0.567*** (0.0975)	-0.570** (0.247)
OljeFylke	0.374 (0.394)		2.921*** (0.388)	
Hutdanning	0.0640*** (0.00469)	-0.263*** (0.0758)	0.0142** (0.00647)	0.00559 (0.161)
SykFravær	0.330*** (0.0239)	-0.414*** (0.101)	0.201*** (0.0472)	0.851 (0.536)
GjennomAlder	0.143*** (0.0171)	-0.179 (0.259)	-0.116*** (0.0243)	0.207 (0.753)
Konstant	-7.014*** (0.778)	19.40** (8.701)	5.664*** (1.234)	-9.646 (29.45)
Observasjoner (N)	864	864	648	648
Justert R-squared	0.299	0.144	0.372	0.223
Måneder (T)	48	48	36	36
Antall fylker	18	18	18	18
Tids-dummies	Nei	Nei	Nei	Nei

Notat: Estimat for to perioder. En periode der oljeprisen økte: 2009-2012 og en periode med et fall i oljeprisen: 2014-2016. Estimeringsmetoden er henholdsvis POLS for modell (12) og (14) og FE for modell (13) og (15). Estimatenes er oppgitt med robuste standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

I perioden 2009 til 2012 er den estimerte effekten av en økning i log oljepris, en økning i arbeidsledigheten med 0.023 og 0.023 prosentpoeng henholdsvis for POLS og FE. Dette estimatet er verken av statistisk eller økonomisk signifikant. For perioden 2014 til 2016, vil effekten av en økning i log oljepris redusere arbeidsledighetsraten med 0.567 og 0.570 prosentpoeng i eksponerte fylker. Denne effekten er økonomisk og statistisk signifikant i begge spesifikasjonene. Resultatene tyder på at oljeprisendringer ikke har symmetriske effekter på regional arbeidsledighet, ettersom en økning i oljeprisen har en ulik effekt i de to periodene.



Dette er i tråd med Johansen (1982) sin hypotese om at arbeidsledigheten lettere går opp enn ned.

Det er verdt å bemerke at arbeidsledighet har en nedre grense. I teorien kan denne grensen være lik null prosent, men i praksis vil den være noe høyere<sup>34</sup>. Arbeidsledigheten for eksponerte fylker var relativt lav i perioden 2009 til 2014, se figur 4 i delkapittel 4.3.1. Når arbeidsledigheten allerede var på et lavt nivå, kan det dermed tenkes at dette begrenser den gunstige effekten av en oljepris oppgang. Hvorvidt vi finner evidens på asymmetriske sjokk, kan derfor avhenge av ledighetsnivået for periodene som sammenlignes. Gitt at den initiale ledighetsraten var tilstrekkelig høy, kunne den gunstige effekten av oljeprisoppgangen vært en større reduksjon i arbeidsledigheten i perioden 2009 til 2012.

Utover de symmetriske effektene har estimeringsresultatene en annen interessant implikasjon. Perioden fra 2014 til 2016 tillater oss og isolert se på effekten av oljeprisnedgangen. Ved å begrense tidsperioden kan støy reduseres, og vi kan mer eksakt måle den umiddelbare effekten av sjokket på ledighetsraten. I henhold til disse estimatene vil en oljepris reduksjon på 64 dollar fatet føre til en økning i arbeidsledigheten på 0.482 og 0.485 prosentpoeng i eksponerte fylker, henholdsvis for POLS og FE. Dette estimatet sammenfaller med resultatene fra tabell 4, som indikerer at resultatene er robuste.

## 7 Konklusjon

Vi har i denne oppgaven undersøkt hvorvidt oljeprissjokket i 2014 hadde vedvarende effekter på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. For å besvare forskningsspørsmålet, brukte vi et paneldatasett for 18 fylker i perioden 2009 til 2019. Ettersom vi spesifikt ønsket å studere effekten av sjokket i oljeeksponerte fylker, etablerte vi en dummyvariabel for å oppgi om et fylke er oljeeksponert eller ikke. Denne var basert på fylkets andel petroleumssysselatte. Resultatene bekrefter vår hypotese om at fylkene som opplevde umiddelbare ugunstige effekter av oljeprisfallet vil oppleve en periode med høyere arbeidsledighet.

Resultatet i den statiske modellen tilsier at oljeprisendringer har regionale effekter på arbeidsledigheten. Estimeringsresultatene viser at en oljeprisreduksjon hadde en umiddelbar

---

<sup>34</sup>Arbeidsledigheten kan i praksis aldri være lik 0. For at arbeiderne skal ha insentiv til å gi en innsats og at slutttraten ikke blir for høy, må det være en positiv ledighetsrate. I tillegg kan arbeidstakere være midlertidig arbeidsledig fordi de er mellom jobber.

ugunstig effekt på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker. Basert på tidligere litteratur fra Cappelen et al. (2014) og NOU (2016) var den negative sammenhengen mellom arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker og oljeprisen forventet. Likevel var det relevant for forskningsspørsmålet å estimere den umiddelbare effekten oljeprissjokket hadde på gruppen vi definerer som oljeeksponerte for å etablere at modellen er robust i henhold til litteraturen presentert. Vi estimerte at sjokket førte til en økning i arbeidsledigheten med 0.447 og 0.39 prosentpoeng i oljeeksponerte fylker, for henholdsvis POLS og FE. Den relativt høye effekten av oljeprissjokket på regional arbeidsledighet, kan forklares av fylkenes tilknytning til oljeindustrien. Resultatet var statistisk signifikant og av økonomisk betydning.

For å undersøke de langsiktige konsekvensene av sjokket på arbeidsledigheten knyttet til persistens i oljeeksponerte fylker, utvidet vi til en dynamisk spesifisering. I likhet med den statiske modellen tilsier resultatene fra de dynamiske modellene, at den umiddelbare effekten av et oljeprisfall var økt arbeidsledighet. I den enkle dynamiske modellen finner vi at arbeidsledigheten i inneværende måned avhenger av ledigheten i forrige måned. Dette indikerer persistens. For å bedre si noe sjokkets vedvarende effekter på arbeidsledigheten beregner vi halveringstiden. Vi fant at det vil ta mellom 4 og 7.5 måneder før effekten av økt arbeidsledighet i eksponerte fylker er halvert etter oljeprissjokket. Når vi utvidet den dynamiske modellen, med et lenger tidsperspektiv, fant vi høyere grad av persistens. Dette indikerer at sjokket hadde sterkere vedvarende effekter på arbeidsledigheten på lang sikt, relativt til den enkle dynamiske modellen. Modellens halveringstid tilsier at det omtrentlig vil ta mellom et halvt til halvannet år før effekten av sjokket på arbeidsledigheten i de eksponerte fylkene er halvert. Halveringstiden i begge modelleringene er relativt kort. Dette indikerer at det vil være en periode med delvis justering i arbeidsledigheten, men at den relativt raskt vil returnere tilbake til initialnivået i etterkant av sjokket. Disse resultatene tilsier altså at den umiddelbare økningen i arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker ikke er permanent. De estimerte langtidseffektene indikerer imidlertid en varig forskjell mellom arbeidsledigheten i oljefylker og kontrollgruppen i etterkant av oljeprissjokket.

Resultatene er konsistente med utviklingen i arbeidsledigheten illustrert i figur 4 i delkapittel 4.3.1. I perioden før sjokket inntraff, ser vi at arbeidsledigheten var relativt stabil og tilnærmet lik for begge fylkesgruppene. Etter sjokket inntraff økte arbeidsledigheten i eksponerte-fylker og den fortsatte å øke i noen måneder. Når arbeidsledigheten først begynte å avta var nedgangen i ledighetsraten relativt rask. Mot slutten av analyseperioden ser vi at arbeidsledigheten i

oljeeksponerte fylker returnerte til ledighetsnivået som var før sjokket inntraff. I etterkant av sjokket observerer vi en forskjell i arbeidsledighetsnivået mellom fylkesgruppene.

Hovedresultatet fra oppgaven er at effekten av oljeprissjokket på arbeidsledigheten i oljeeksponerte fylker vil vedvare over noen måneder. Mekanismer som lønnsfleksibilitet, migrasjon og næringsrettet finanspolitikk, eller at personer faller utenfor arbeidsstyrken kan forklare hvorfor effekten av sjokket ikke er mer vedvarende. En periode med økt arbeidsledighet kan føre til økte sosiale forskjeller, samt tap av ferdigheter og erfaringer blant arbeidssøkere. Det kan også føre til lavere skatteinntekter for staten, og dermed begrense mulighetene for å finansiere offentlige tjenester og investeringer. Funnene i analysen indikerer imidlertid at arbeidsmarkedet, selv i fylker som blir sterkt påvirket av oljeprisendringer, er i stand til å tilpasse seg endringer i den økonomiske situasjonen på sikt. Dette tilsier at det regionale arbeidsmarkedet er robust og motstandsdyktig for økonomiske sjokk. Resultatene kan også bidra med forståelse om de regionale økonomiske utfordringene som følger av svingninger i oljeprisen. Samtidig kan funnene gi innsikt i sårbarheten som oppstår når et fylke er avhengig av en næring, og kan dermed identifisere behov for tiltak for et mer variert næringsliv. Samlet sett kan resultatene fra analysen bidra til mer informert politikktutforming.

Selv om analysen gir verdifull innsikt om effektene oljeprissjokket hadde på den regionale arbeidsledigheten, er det relevant å adressere svakheter ved studien. En svakhet er eventuelle unøyaktigheter knyttet til definisjonen av andelen petroleumssysselsatte<sup>35</sup>. Hvorvidt et fylke er oljeeksponert i analysen baserer seg på andelen petroleumssysselsatte og begrenser seg til SSBs næringsinndeling. Andelen petroleumssysselsatte baserer seg på utvinning av, og tjenester knyttet til råolje og naturgass, samt oljeraffinerer, kjemisk og farmasøytisk industri. Fylker med en høy andel sysselsatte innenfor for eksempel farmasøytisk industri kan dermed defineres som oljeeksponerte fylker i analysen, som gjør estimatene skjeve. Dersom denne typen industri ikke ble berørt av oljeprisfallet vil den estimerte effekten i oljeeksponerte fylker være lavere enn den faktiske effekten. Samtidig kan det være flere næringer knyttet til oljeindustrien enn det som er inkludert i næringsinndelingen til SSB. I dette tilfellet vil fylker som har sterk tilknytning til oljeindustrien, som for eksempel leverandørvirksomhet, bli utelatt fra analysen. Disse fylkene vil i så fall bli definert som ikke-eksponerte selv om de ble sterkt påvirket av

---

<sup>35</sup> Rystad Energy (2013) anslo at det var omtrent 162 000 sysselsatte direkte eller indirekte knyttet til sektoren i 2013. Statistisk sentralbyrå (SSB) anslo samme år at det var omtrent 82 000 personer som var sysselsatt direkte i eller i tilknytning til petroleumindustrien (SSB, 2015).

oljeprisfallet. Til tross for at det kan være unøyaktigheter knyttet til definisjonen av oljeeksponerte fylker, gir resultatene en indikasjon på sammenhengen mellom oljeprisendringer og regional arbeidsledighet.

Det er en rekke muligheter innenfor videre forskning som kan bidra å styrke forståelsen av konsekvensene oljeprissjokket hadde på regional arbeidsledighet. Vi har drøftet hvordan ulike justeringsmekanismer kan være bakgrunnen for hvorfor arbeidsledigheten i eksponerte fylker returnerte mot likevekt. Imidlertid kan ikke analysen si noe om hvorvidt disse justeringsmekanismene har bidratt til arbeidsledighetens forløp. Videre analyser kan studere disse mekanismene. I lys av dette kunne det vært interessant å studere nettoinnflytting, for å se på de regionale flyttemønstrene etter oljeprissjokket. Relatert til dette er det relevant å undersøke migrasjon også over landegrensene. En annen mulighet er å studere hvorvidt depresiering av humankapital var en av grunnene til at den økte arbeidsledigheten ble redusert. Et annet forslag til videre forskning er å undersøke om effektene av oljeprissjokket varierer mellom ulike næringsundergrupper i petroleumsnæringen. Er det forskjellige endringer i arbeidsledighet når vi sammenligner kategorier som raffinering og utvinning? Er effekten av et oljeprisfall relativt høyere for tjenester knyttet til transport? En ytterligere videreføring er en internasjonal sammenligningsstudie, hvor en studerer effekten av oljeprissjokket i Norge opp mot tilsvarende regioner i andre oljeeksporterende land. En slik sammenligning kunne bidratt til å vurdere om regioner i Norge er bedre rustet i møte med midlertidige sjokk, sammenlignet med andre land. Denne studien vil også være av interesse for å identifisere landsspesifikke faktorer og politiske tiltak som kan forklare forskjeller i arbeidsledighetsresponsen på oljeprissjokk.

## Referanser

- Arbeids- og inkluderingsdepartementet. (2021). Meld. St. 32 (2020 – 2021) Melding til Stortinget: Ingen utenfor – En helhetlig politikk for å inkludere flere i arbeids- og samfunnsliv. <https://www.regjeringen.no/contentassets/ce1f2d9ff9a64db2967817b0b337702c/no/pdfs/stm202020210032000dddpdfs.pdf>
- Autor, D. H., Dorn, D., & Hanson, G. H. (2013). The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. *American economic review*, 103(6), 2121-2168.
- Baltagi, B. H. (2013). *Econometric analysis of panel data* (5 ed.). John Wiley & Sons Ltd.
- Black, D., Daniel, K., & Sanders, S. (2002). The impact of economic conditions on participation in disability programs: Evidence from the coal boom and bust. *American Economic Review*, 92(1), 27-50.
- Blanchard, O. J., Katz, L. F., Hall, R. E., & Eichengreen, B. (1992). Regional evolutions. *Brookings papers on economic activity*, 1992(1), 1-75.
- Blomgren, A., Quale, C., Austnes-Underhaug, R., Harstad, A. M., Fjose, S., Wifstad, K., Mellbye, C., Amble, I. B., Nyvold, C. E., & Steffensen, T. (2015). Industribyggerne 2015. <https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/handle/11250/2631778>
- Boug, P., & Dyvi, Y. (2008). MODAG – En makroøkonomisk modell for norsk økonomi. SSB. <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sos111/sos111.pdf>
- Bruvold, A., Grünfeld, L., Skogstrøm, J. F. B., & Vennemo, H. (2015). Hvordan ta hele NOREG i bruk? Ny modell for økonomisk utvikling i regionene1. *Samfunnsøkonomene*, (6). <https://rethinkeconomics.no/wp-content/uploads/2016/05/hva-er-galt-med-okonomiundervisningen.pdf>
- Bye, B., Drange, N., Halvorsen, B., Halvorsen, T., Johannessen, R., Skjerpen, T., & Brasch von, T. (2019). Konjunkturtrendene med Økonomisk utsyn over året 2018 2019 / 1. *Statistisk sentralbyrå*. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/380156?ts=16958558ee0>
- Cappelen, A. d., Eika, T., & Prestmo, J. B. (2014). Økonomiske analyser: 3/2014. *Statistisk sentralbyrå*. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/180823?ts=14662dc53a8>
- Cust, J., Harding, T., & Vézina, P.-L. (2019). Dutch disease resistance: evidence from Indonesian firms. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 6(6), 1205-1237.
- Dahlum, S., & Grønmo, S. (2021). *Kausalitet*. Store norske leksikon. <https://snl.no/kausality>
- Dyrstad, J. M., & Johansen, K. (2000). Regional wage responses to unemployment and profitability: empirical evidence from Norwegian manufacturing industries. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 62(1), 101-101.
- EIA. (2023). *Europe Brent Spot Price FOB*. <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RBRT&f=A&fbclid=IwAR1A2rQgG8uuKLiWFF-Kbv0h7cCnKp-1KKS3qLrCpX2ytU5RPNykhb6mklM>

- Eika, T., Prestmo, J., & Tvetter, E. (2010a). Ringvirkninger av petroleumsvirksomheten. Hvilke næringer leverer? *Rapporter 2010 (8)*. [https://ssb.brage.unit.no/ssb-xmlui/bitstream/handle/11250/181157/rapp\\_201008.pdf?sequence=1](https://ssb.brage.unit.no/ssb-xmlui/bitstream/handle/11250/181157/rapp_201008.pdf?sequence=1)
- Eika, T., Prestmo, J. B., & Tvetter, E. (2010b). Eiterspørselen fra petroleumsvirksomheten: Betydningen for produksjon og sysselsetting i Norge. <https://ssb.brage.unit.no/ssb-xmlui/handle/11250/178836>
- Ellingsen, N., & Galaasen, S. M. (2021). Langvarige konsekvenser i arbeidsmarkedet. (1/2021). [https://www.norges-bank.no/contentassets/3a517c60b8c1456bb3d01fb7912e1f28/sm\\_staff-memo-2021-1.pdf?v=01/21/2021145109](https://www.norges-bank.no/contentassets/3a517c60b8c1456bb3d01fb7912e1f28/sm_staff-memo-2021-1.pdf?v=01/21/2021145109)
- Feyrer, J., Mansur, E. T., & Sacerdote, B. (2017). Geographic dispersion of economic shocks: Evidence from the fracking revolution. *American Economic Review*, 107(4), 1313-1334.
- Giil, N. (2019). Oljeknekken. *Finansavisen*. <https://www.finansavisen.no/lordag/reportasje/2019/09/01/6949767/oljeprisfallet-i-2014-slo-hardt-inn-pa-verdensokonomien?zephrossoott=UUXdnF>
- Huttunen, K., Møen, J., & Salvanes, K. G. (2011). How destructive is creative destruction? Effects of job loss on job mobility, withdrawal and income. *Journal of the European Economic Association*, 9(5), 840-870.
- Hvinden, E. C., & Nordbø, E. W. (2016). Oljeprisfallet og arbeidsmarkedet. *Norges Bank*. [https://www.norges-bank.no/contentassets/d469bee4f3d94903bb5179df62e55a8d/aktuell\\_kommentar\\_7\\_2\\_016.pdf?v=03/09/2017123445](https://www.norges-bank.no/contentassets/d469bee4f3d94903bb5179df62e55a8d/aktuell_kommentar_7_2_016.pdf?v=03/09/2017123445)
- Jimeno, J. F., & Bentolila, S. (1998). Regional unemployment persistence (Spain, 1976–1994). *Labour economics*, 5(1), 25-51.
- Johansen, K. (2002a). Hysteresis in unemployment: evidence from Norwegian counties. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/267195>
- Johansen, K. (2002b). Regional Wage Curves-Empirical Evidence from Norway. (3). [https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/267201/126142\\_FULLTEXT01.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/267201/126142_FULLTEXT01.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Johansen, K., Carlsen, F., & Røed, K. (2003). *Wage Formation, Regional Migration and Local Labour Market Tightness*. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/267151>
- Johansen, L. (1982). Arbeidsløsheten: Lettere opp enn ned? *Samfunnsøkonomene*, (10). [https://samfunnsokonomene.no/app/uploads/2019/05/so\\_198210.pdf](https://samfunnsokonomene.no/app/uploads/2019/05/so_198210.pdf)
- Layard, R., Layard, P. R. G., Nickell, S. J., & Jackman, R. (2005). *Unemployment: macroeconomic performance and the labour market*. Oxford University.
- Ljungqvist, L., & Sargent, T. J. (1998). The European unemployment dilemma. *Journal of political Economy*, 106(3), 514-550.
- Menon Economics. (2021). *Ringvirkninger av olje- og gassnæringens aktivitet i 2019*. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2021-22-Ringvirkninger-av-olje-og-gassn%C3%A6ringens-aktivitet-i-2019.pdf>

- NAV. (2009). *Begreper, kjennemerker og grupperinger*. NAV. Retrieved 21.02.2023 from [https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/relatert-informasjon/om-statistikken-arbeidssokere/4.begreper-kjennemerker-og-grupperinger\\_kap](https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/relatert-informasjon/om-statistikken-arbeidssokere/4.begreper-kjennemerker-og-grupperinger_kap)
- NAV. (2022). *Historisk statistikk om arbeidsmarkedet - Fylke. Beholdning måned. 1991-2021 (pdf)(xls)*. <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/historisk-statistikk>
- Neudorfer, P., Pichelmann, K., & Wagner, M. (1990). Hysteresis, Nairu and Long Term Unemployment in Austria. Hysteresis effects in economic models,
- NHO. (2021). *Tall og fakta om internasjonal handel og samarbeid*. <https://www.nho.no/analyse/tall-fakta-internasjonalt-handel-samarbeid/>
- NOU. (2016). Lønnsdannelsen i lys av nye økonomiske utviklingstrekk. <https://www.regjeringen.no/contentassets/77d435e6aa6d421480708c971ce734a9/nou/pdfs/nou201620160015000dddpdfs.pdf> (Norges offentlige utredninger)
- Nymo, R. (1989). Modelling wages in the small open economy: An error-correction model of Norwegian manufacturing wages. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 51(3), 239-258.
- Papell, D. H., Murray, C. J., & Ghiblawi, H. (2000). The structure of unemployment. *Review of Economics and Statistics*, 82(2), 309-315.
- Pissarides, C. A., & McMaster, I. (1990). Regional migration, wages and unemployment: empirical evidence and implications for policy. *Oxford economic papers*, 42(4), 812-831.
- Rege, M., Telle, K., & Votruba, M. (2009). The effect of plant downsizing on disability pension utilization. *Journal of the European Economic Association*, 7(4), 754-785.
- Regjeringen. (2016). *Nye fylkes- og kommunenummer - Trøndelag fylke*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nye-fylkes--og-kommunenummer---trondelag-fylke/id2513267/>
- Regjeringen. (2019). *Fylkessammenslåinger i regionreformen*. regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/tema/kommuner-og-regioner/regionreform/regionreform/nye-fylker/id2548426/>
- Rystad Energy. (2013). Aktiviteten i den petroleumsrettede leverandørindustrien i landets ulike regioner. [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/rapporter/aktiviteten\\_i\\_den\\_petroleumsrettede\\_leverandorindustrien\\_i\\_landets\\_uliike\\_regioner.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/rapporter/aktiviteten_i_den_petroleumsrettede_leverandorindustrien_i_landets_uliike_regioner.pdf)
- Røed, K. (1993). Den selvforsterkende arbeidsledigheten - Om hysteresiseffekter i arbeidsmarkedet. *SSB*. [https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp\\_199319.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp_199319.pdf)
- Røed, K. (1997). Hysteresis in unemployment. *Journal of Economic Surveys*, 11(4), 389-418.
- Rønsen, M., Westin, S., Goldstein, H., & Ström, S. (1993). Long-Term Effects of a Plant Closure: a Multistate Duration Analysis of Event History Data in a Ten-Year Follow-Up Study. *Labour*, 7(2), 67-90.
- Şahin, A., Song, J., Topa, G., & Violante, G. L. (2014). Mismatch unemployment. *American Economic Review*, 104(11), 3529-3564.

- Sandvik, O. (2020). *Hvorfor ulike arbeidsledighetstall?* Statistisk sentralbyrå.  
<https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/hvorfor-ulike-arbeidsledighetstall--410344>
- Sparrman, V. (2012). Arbeidsledighet som konjunkturindikator og forklaringsfaktor i makromodeller. *Norwegian. Unemployment as economic indicator and explanatory variable in macroeconomic models*, Økonomiske analyser, 5, 21-25.
- SSB. (2022a). 08921: Utdanningsnivå, etter fylke, alder og kjønn (F) 1980 - 2021 SSB.  
<https://www.ssb.no/statbank/table/08921>
- SSB. (2022b). 11713: Fylkesfordelt nasjonalregnskap, etter næring (F) 2008 - 2020.  
<https://www.ssb.no/statbank/table/11713/>
- SSB. (2022c). 13536: Gjennomsnittsalder og medianalder i kommuner, fylker og hele landets befolkning (K) 2000 - 2022 SSB. <https://www.ssb.no/statbank/table/13536/>
- SSB. (2023a). 05471: Innenlandsk innflytting, utflytting og nettoinnflytting (K) 1994 - 2022.  
<https://www.ssb.no/statbank/table/05471>
- SSB. (2023b). 12446: Alders- (14 grupper) og kjønnsfordelt legemeldt sykefravær (prosent) etter bosted for lønnstakere (16-69 år) (F) 2000K2 - 2022K4.  
<https://www.ssb.no/statbank/table/12446>
- Sørbø, J., & Andreev, L. (2016). Utviklingen på arbeidsmarkedet - NAVs arbeidsmarkedsprognose.  
[https://arbeidogvelferd.nav.no/asset/2016/3/Arbeid\\_og\\_velferd-2016-03\\_art-1.pdf](https://arbeidogvelferd.nav.no/asset/2016/3/Arbeid_og_velferd-2016-03_art-1.pdf)  
 (NAV)
- Telle, K., Eika, T., Fæhn, T., Halvorsen, E., Langsrud, Ø., Larsen, B. M., Modalsli, J. H., & Sørensen, K. S. K. (2015). Økonomiske analyser: 3/2015. *Statistisk sentralbyrå*.  
<https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/oa/attachment/238542?ts=15012986260>
- Venables, A., & Harding, T. (2013). The implications of natural resource exports for non-resource trade. <https://www.jstor.org/stable/24738087>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (6 ed.). Cengage learning.
- Yagan, D. (2019). Employment hysteresis from the great recession. *Journal of Political Economy*, 127(5), 2505-2558.
- Aamdal, K. (2015). Norsk økonomi tåler oljeprisfallet. *Samfunnsøkonomene*.  
<https://samfunnsokonomene.no/app/uploads/2019/04/Samfunnsøkonomen-nr-2-2015.pdf>
- Aarvaag, T., Stoltz, S. G., & Barth, E. (2023). *Arbeidsledighet*. Store norske leksikon. Retrieved 15.02.2023 from <https://snl.no/arbeidsledighet>
- Aastveit, K. A., Bjørnland, H. C., & Thorsrud, L. A. (2016). The world is not enough! Small open economies and regional dependence. *The Scandinavian Journal of Economics*, 118(1), 168-195.



## Appendiks

### A.1 Definisjon av variabler

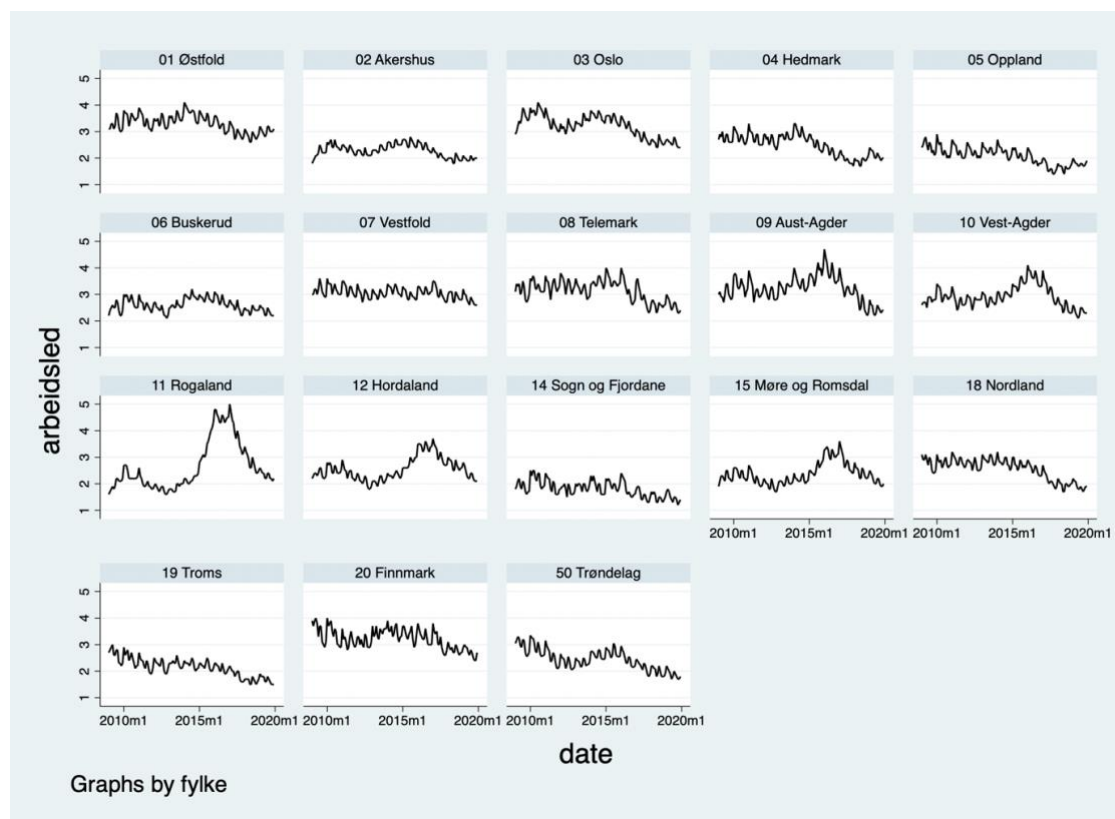
Variabler	Definisjon
$Petrosyssselsetting_{it}$	Sysselsatte personer (1 000 personer) innenfor petroleumsnæringen i 2009 for gitt fylke. Hvor petroleumsnæringen er definert som summen av antall sysselsatte innenfor: <ul style="list-style-type: none"><li>- Utvinning av råolje og naturgass, inkl. Tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass</li><li>- Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</li></ul>
$Totalsyssselsetting_{it}$	Totalt antall sysselsatte personer (1 000 personer) for alle sektorer fra 2009 for gitt fylke.
$Petrosysandel_{it}$	Prosentandelen fra 2009 som jobber innenfor petroleumsnæringen for gitt fylke. $Petrosysandel_i = \frac{Petrosyssselsetting_i}{Totalsyssselsetting_i}$
$Arbeidsled_{it}$	Månedlig arbeidsledighet som prosent av arbeidsstyrken for gitt fylke.
$OljePris_i$	Månedlig europeisk Brent spotpris (oppgitt i dollar per fat).
$OljeFylke_i$	Dummyvariabel som inntar verdien 1 om fylke anses som oljeeksponert og 0 om det anses som ikke-eksponert.
$Hutdanning_{it}$	Årlig prosentandelen med høyere utdanning- bestående av andelen med langt og kort universitets- og høøgskolenivå utdanning for gitt fylke (SSB, 2022a).
$SykFravær_{it}$	Årlig andelen med sykefravær for gitt fylke (SSB, 2023b).
$GjenomAlder_{it}$	Årlig gjennomsnittsalder for gitt fylke (SSB, 2022c).

## A.2 Deskriptiv statistikk for arbeidsledigheten med Within og Between

VARIABLER	(2) Gjennomsnit t	(3) Standard- avvik	(4) Min	(1) Max	(5) Observasjoner
<b>Totalt</b>	2.670	0.605	1.2	5.0	
Between		0.449	1.81	3.3	N =1056 n = 8
Within		0.419	1.62	5.02	T= 132
<b>Oljeeksponert</b>					
Total	2.939	0.589	1.6	5.0	N =1056 n = 8
Between	-	0.357	2.28	3.3	T= 132
Within	-	0.485	1.82	5.29	
<b>Ikke-eksponert</b>					
Total	2.454	0.526	1.2	4.1	N = 1320 n = 10
Between	-	.407	1.81	3.21	T = 132
Within	-	.357	1.59	3.63	

Notat: Within og between variasjon for total, oljeeksponerte og ikke-eksponerte fylkesgruppene, der N= antall totale observasjoner, n=antall fylker, T=antall måneder.

## A.3 Utviklingen av regional arbeidsledighet



Notat: Utviklingen av regional arbeidsledighet for 18 fylker i perioden 2009.2019 (NAV, 2022)

#### A.4 Feilkorrigeringsmodell

TABELL A.4

Avhengig variabel er den differensierte arbeidsledighetsraten,  $\Delta$ Arbeidsled.

VARIABLER	(8) POLS	(9) FE
Arbeidsled <sub>t-1</sub>	-0.0357*** (0.00697)	-0.0965*** (0.0217)
InterOljef <sub>t-1</sub>	0.00510*** (0.00185)	-0.0873** (0.0334)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-1</sub>	-0.0919*** (0.0197)	-0.0483** (0.0217)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-2</sub>	-0.266*** (0.0230)	-0.227*** (0.0233)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-3</sub>	-0.141*** (0.0194)	-0.112*** (0.0250)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-4</sub>	-0.293*** (0.0242)	-0.270*** (0.0191)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-5</sub>	-0.0738*** (0.0179)	-0.0631*** (0.0185)
$\Delta$ Arbeidsled <sub>t-6</sub>	0.330*** (0.0212)	0.338*** (0.0323)
$\Delta$ InterOljef <sub>t</sub>	-0.239*** (0.0712)	-0.263*** (0.0713)
$\Delta$ InterOljef <sub>t-1</sub>	-0.111 (0.0791)	-0.0455 (0.0407)
$\Delta$ Interoljef <sub>t-2</sub>	-0.123* (0.0691)	-0.0703* (0.0344)
$\Delta$ interOljef <sub>t-3</sub>	-0.0241 (0.0649)	0.0113 (0.0352)
$\Delta$ InterOljef <sub>t-4</sub>	-0.113* (0.0651)	-0.0728 (0.0444)
$\Delta$ InterOljef <sub>t-5</sub>	-0.0759 (0.0749)	-0.0485 (0.0312)
$\Delta$ InterOljef <sub>t-6</sub>	-0.147** (0.0689)	-0.117*** (0.0304)
Hutdanning	0.000572 (0.000962)	0.00252 (0.0110)
SykFravær	0.00247 (0.00891)	0.0136 (0.0154)
GjennomAlder	-0.00149 (0.00396)	-0.0307 (0.0440)
Konstant	0.0430	1.404

	(0.169)	(1.895)
Observasjoner	2,250	2,250
Justert R-squared	0.402	0.415
Tidsdummies	Ja	Ja
Antall fylker		18
Måneder (T)	125	125

Notat: Feilkorrigeringsmodell med estimeringsmetodene POLS og FE.  $t - j$ ,  $j = 1, 2 \dots, 6$  indikerer laggede variabler,  $\Delta$  indikerer differensierte variabler. Alle modellene inkluderer tidsdummies. Estimatenes er oppgitt med robuste standardavvik i parentes. Koeffisientenes signifikansnivå er indikert i henhold til respektive p-verdier \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

### A.5 Lincom langtidseffekt for POLS

diff_arbei~d	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
_nl_1	<b>.142809</b>	<b>.0476411</b>	<b>3.00</b>	<b>0.003</b>	<b>.0494342 .2361838</b>

Notat: Estimert langtidseffekt av oljeprissjokket i POLS spesifikasjonen til feilkorrigeringsmodellen

### A.6 Lincom langtidseffekt for FE

diff_arbei~d	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
_nl_1	<b>-.9042456</b>	<b>.4355979</b>	<b>-2.08</b>	<b>0.038</b>	<b>-1.758002 -.0504895</b>

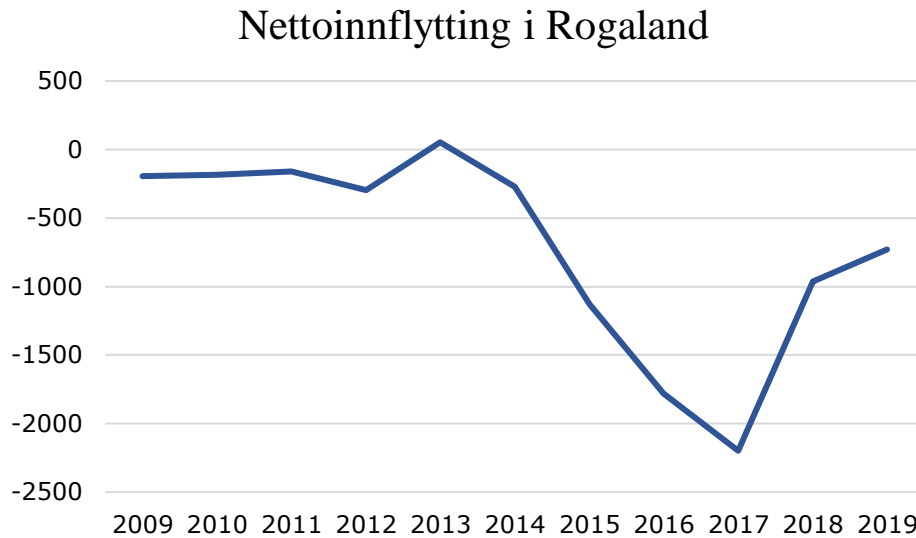
Notat: Estimert langtidseffekt av oljeprissjokket i FE spesifikasjonen til feilkorrigeringsmodellen

### A.7 Korrelasjonsmatrise

	Arbeidsled	InterOljef	Oljefylke	Hutdanning	SykFravær	Gjennomalder
Arbeidsled	1.0000					
InterOljef	0.3777	1.0000				
Oljefylke	0.3980	0.9943	1.0000			
Hutdanning	0.0362	-0.2086	-0.1997	1.0000		
SykFravær	0.1331	0.0152	0.0135	-0.5950	1.0000	
Gjennomalder	-0.1890	-0.0819	-0.0720	-0.5689	0.3448	1.0000

Notat: Viser forholdet mellom to variabler. Variabler er perfekt korrelert med seg selv.

## A.8 Nettoinnflytting Rogaland



Notat: Differansen mellom innflyttinger og utflyttinger i Rogaland fra perioden 2009-2019. (SSB, 2023a)

## A.9 Deskriptiv statistikk for oljeeksponerte fylker

TABELL A.9  
Deskriptiv statistikk for oljeeksponerte fylker

VARIABLER	(1) N	(2) Snitt	(3) Std.avvik	(4) Min	(5) Max
Arbeidsled	1,056	2.938731	.589293	1.6	5
Hutdanning	1,056	27.26364	3.298157	21.4	35.4
SykFravær	1,056	6.236364	.6817309	4.825	8.5
GjennomAlder	1,056	39.9375	1.366823	36.8	42.5
OljeFylke	1,056	1	0	1	1
InterOljef	1,056	4.298555	.3442458	3.424263	4.831907
Petrosys	1,056	2.770371	2.457885	1.239349	9.060261

Notat: Deskriptiv statistikk for variablene tilhørende oljeeksponerte fylker i analysen. Presentert med antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, maksimum og minimumsverdi for de respektive variablene.

## A.10 Deskriptiv statistikk for ikke-eksponerte fylker

TABELL A.10

Deskriptiv statistikk for ikke-eksponerte fylker

VARIABLER	(1) N	(2) Snitt	(3) Std.avvik	(4) Min	(5) Max
Arbeidsled	1,320	2.454167	.5263613	1.2	4.1
Hutdanning	1,320	29.7	7.404685	20.6	52.4
SykFravær	1,320	6.218068	.6691625	4.9	8
GjennomAlder	1,320	40.15591	1.604066	37.2	43.4
OljeFylke	1,320	0	0	0	0
InterOljef	1,320	0	0	0	0
Petrosys	1,188	.7609443	.2584713	.3676471	1.077337

Notat: Deskriptiv statistikk for variablene tilhørende oljeeksponerte fylker i analysen. Presentert med antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, maksimum og minimumsverdi for de respektive variablene.

