



Karoline Klemp Petersen

---

# Den økonomiske betydningen av petroleums- ressursene for Norge

*En empirisk analyse av den historiske og fremtidige effekten av ikke-  
fornybare naturressurser for norsk økonomi*

Masteroppgave våren 2020  
OsloMet – storbyuniversitetet  
Handelshøyskolen (HHS)

Masterstudiet i økonomi og administrasjon

## Sammendrag

Denne masteroppgaven består av to deler. Hoveddelen undersøker den historiske effekten av petroleumsressursene for norsk økonomi ved bruk av den syntetiske kontrollmetoden introdusert i Abadie & Gardeazabal (2003) og Abadie, Diamond & Hainmueller (2010). Utgangspunktet for oppgaven er analysen i artikkelen «*The Economic Impact of Natural Resources*» av Torben K. Mideksa, som er gjennomført med et nyere datasett frem til 2017. Hovedfunnet i analysen er at Norges BNP per innbygger i gjennomsnitt har vært 19,56 prosent høyere i perioden 1975 til 2017 sammenlignet med en situasjon uten tilgang på ressursene. I andre del av oppgaven finner jeg at resultatet har sterk sammenheng med ressursrenten fra petroleumsnæringen, noe som styrker reliabiliteten til resultatet og antyder at funnet er robust mot andre forklaringer. Med utgangspunkt i dette benyttes data fra Statistisk sentralbyrå, Norsk petroleum og Finansdepartementet til å estimere den fremtidige effekten av ressursene. I hovedscenarioet er den gjennomsnittlige estimerte effekten 10 prosent i perioden 2020 til 2050, noe som antyder at den fremtidige betydningen av ressursene vil bli lavere enn historisk.

*Nøkkelord: Ikke-fornybare naturressurser, Hollandsk syke, Ressursforbannelsen, Ressursrente*

## Abstract

This Master thesis consists of two parts. The main part examines the historical impact of the petroleum resources on the Norwegian economy using the synthetic control method introduced in Abadie & Gardeazabal (2003) og Abadie, Diamond & Hainmueller (2010). The baseline for the thesis is the analysis in the article «*The Economic Impact of Natural Resources*» by Torben K. Mideksa, which is redone with a newer dataset until 2017. The main finding in the analysis is that on average the Norwegian GDP per capita has been 19,56 percent higher from 1975 to 2017 compared to a situation without the endowment of petroleum resources. In the second part of the thesis I find that the estimated impact is strongly related to the resource rent of petroleum resources, which strengthens the reliability of the result and suggests that the finding is robust to alternative explanations. Based on this, data from Statistics of Norway, Norwegian Petroleum and the Ministry of Finance are used to estimate the future impact of the resources. In the main scenario, the average estimated impact is 10 percent from 2020 until 2050, which suggests the future significance of the resources will be lower than historical.

*Key terms: Non-renewable natural resources, Dutch Disease, The Resource curse, Resource rents*

## Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen OsloMet - storbyuniversitet. Arbeidet med oppgaven har vært både spennende og lærerikt, da jeg har fordypet meg i en problemstilling som er viktig for norsk økonomi, og som har gitt meg ny kunnskap om flere ulike emner. Samtidig har prosessen vært langvarig og omfattende da det har krevd mye arbeid, spesielt i innhenting av data, gjennomgang av metoden og i selve skriveprosessen. I den forbindelse ønsker å takke alle som bidratt til å utforme oppgaven.

Først og fremst ønsker jeg å vie en stor takk til min veileder Mads Greker som med sin kunnskap og tette, gode oppfølging har hjulpet meg på riktig vei. Videre vil jeg takke Torben Mideksa for hjelp med metoden, samt innspill til hvordan jeg kunne løse min problemstilling. I tillegg vil jeg takke Lars Lindholt ved Statistisk sentralbyrå for hjelp ved innhenting av data til beregning av ressursrenten. Sist men ikke minst, vil jeg takke min medstudent Emilie Våge, både for tilgang på skrivested under denne litt spesielle perioden, men også for å være en god diskusjonspartner og støttespiller gjennom hele arbeidet. Med denne masteroppgaven takker jeg for meg som student etter fem år ved OsloMet. Fra august venter en ny og spennende tid som en del av norsk næringsliv.

Karoline Klemp Petersen

**OsloMet – storbyuniversitetet**  
**Handelshøyskolen (HHS)**

Oslo, juni 2020

# Innhold

<b>1 Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Tema og motivasjon .....	1
1.2 Problemstilling og avgrensning .....	3
1.3 Norsk oljehistorie .....	4
<b>2 Teori.....</b>	<b>7</b>
2.1 Oljeinntekter som valutagave .....	7
2.2 Hollandsk syke.....	10
2.3 Ressursforbannelsen.....	12
<b>3 Metode .....</b>	<b>16</b>
3.1 Kvantitativ komparativ casestudie.....	16
3.1.1 Syntetisk kontrollmetode .....	16
3.1.2 Konstruere den syntetiske kontrollenheten.....	17
3.1.3 Statistisk inferens i den syntetiske kontrollmetoden.....	20
3.2 Regresjonsanalyse .....	21
3.2.2 Årsakssammenheng.....	21
<b>4 Data .....</b>	<b>23</b>
4.1 Datasett og utvalg.....	23
4.2 Valg av donorpulje .....	23
4.3 Valg av avhengig variabel .....	25
4.4 Valg av prediktorer for BNP .....	26
4.4.1 Andel sysselsatte.....	26
4.4.2 Human kapital.....	27
4.4.3 Handelsratio.....	28
4.4.4 Andel investeringer .....	29
4.5 Validitet.....	30
4.6 Reliabilitet .....	30
<b>5 Analyse.....</b>	<b>31</b>

5.1 Syntetisk økonomi .....	31
5.2 Estimert effekt .....	33
5.3 Placebo-tester .....	35
5.5 Robusthetstest .....	38
5.6 Mulige feilkilder .....	40
<b>6 Ressursrenten.....</b>	<b>44</b>
6.1 Beregning av ressursrenten .....	44
6.2 Ressursrente og estimert effekt .....	49
6.3 Framskrivning av ressursrenten.....	51
6.4 Ulike scenarioer .....	55
6.5 Mulige feilkilder .....	59
<b>7 Diskusjon.....</b>	<b>61</b>
<b>8 Konklusjon .....</b>	<b>68</b>
<b>Referanser .....</b>	<b>69</b>

## Figurer

Figur 1: Virkninger av valutagave.....	8
Figur 2: Reverseringsproblemet, Hollandsk syke .....	11
Figur 3: Ressurser og rent-seeking.....	14
Figur 4: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge i perioden før behandling fra 1951 til 1971.....	32
Figur 5: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge fra 1951 til 2017 .....	33
Figur 6: Estimert effekt av petroleumsressurser på BNP per innbygger .....	34
Figur 7: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge før behandling ved placebo-oljefunn i årene 1961, 1963, 1965 og 1967.....	36
Figur 8: Absolutt gap i BNP per innbygger for Norge og 7 sammenligningsenheter.....	37
Figur 9: Utviklingen i BNP per innbygger ved ekskludering av Belgia og Sverige etter tur .....	39
Figur 10: Historisk produksjon av petroleum i millioner Sm <sup>3</sup> o.e. ....	45
Figur 11: Historisk råoljepris per Sm <sup>3</sup> oljeekvivalent.....	46
Figur 12: Ressursrenten og de ulike kostnadskomponentene.....	46
Figur 13: Den årlige ressursrenten og den estimerte effekten fra 1978 til 2017 .....	49
Figur 14: Oljeekvivalenter i millioner Sm <sup>3</sup> o.e. og bruttoproduksjonen i mrd kroner .....	52
Figur 15: Oljeekvivalenter i millioner Sm <sup>3</sup> o.e. og kostnader i mrd kroner.....	53
Figur 16: Ressursrenten per innbygger og estimert effekt fra 1978 til 2050 .....	54
Figur 17: Ressursrente per innbygger i tusen kroner ved de ulike scenarioene.....	59

## Tabeller

Tabell 1: Andel av ikke-fornybare naturressurser av total formue for utvalgte økonomier .....	24
Tabell 2: Gjennomsnittlig BNP per innbygger fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge .....	26
Tabell 3: Gjennomsnittlig andel sysselsatte fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge .....	27
Tabell 4: Gjennomsnittlig andel human kapital fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge.....	28
Tabell 5: Gjennomsnittlig handelsratio fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge.....	29
Tabell 6: Gjennomsnittlig andel investeringer fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge .....	29
Tabell 7: Vekter tildelt donorpuljen i konstruksjonen av den syntetiske økonomien .....	31
Tabell 8: Prediktorene for BNP før behandling for den behandlede og syntetiske økonomien .....	32
Tabell 9: Gjennomsnittlig estimert effekt for ulike tidsperioder .....	35
Tabell 10: Forholdet mellom RMSPE etter og før behandling for Norge og landene i donorpuljen .....	38
Tabell 11: Beregningen av ressursrente .....	44
Tabell 12: Regresjonsstatistikk med estimert effekt som avhengig variabel og ressursrenten som uavhengig variabel.....	50
Tabell 13: RR per innbygger og estimert effekt fra 1978 til 2019.....	51
Tabell 14: Estimerte verdier ved scenario 1 .....	55
Tabell 15: De fire ulike scenarioer ved framskriving av ressursrente.....	55
Tabell 16: Estimerte verdier ved scenario 2 .....	56
Tabell 17: Estimerte verdier ved scenario 3 .....	57
Tabell 18: Estimerte verdier ved scenario 4 .....	58

# 1 Innledning

## 1.1 Tema og motivasjon

Formålet med denne oppgaven er å undersøke hvilken betydning petroleumsressursene har hatt, og vil ha, for norsk økonomi. Mer spesifikt ønsker jeg å finne ut hvor stor effekten av petroleumsinntektene har vært for Norges BNP per innbygger, samt hvor stor denne effekten vil bli fremover. Dette kan gi en forståelse av hvor Norge hadde vært uten funnet av oljen, samt hva en eventuell utfasing av petroleumsnæringen vil ha å si for norsk økonomi.

Utgangspunktet for denne oppgaven er analysen gjennomført i artikkelen «*The Economic Impact of Natural Resources*» av Torben K. Mideksa. Hovedfunnet i artikkelen er at i gjennomsnitt ville BNP per innbygger vært 23,76 prosent lavere enn det reelle fra 1974 til 2007 dersom Norge ikke hadde hatt tilgang på petroleumsressursene. Mideksa sin analyse går frem til 2007, og mye av motivasjonen for oppgaven ligger derfor i å undersøke hva effekten har vært de neste 10 årene frem til 2017. Som en utvidelse av analysen skal jeg også, ved hjelp av framskrivninger av ressursrenten, undersøke den økonomiske effekten av petroleumsressursene for BNP per innbygger fra 2020 til 2050. Dersom jeg finner at den gjennomsnittlige effekten synker kan det tyde på at betydningen av petroleumsnæringen er mindre enn før begrunnet i lavere lønnsomhet eller at man er i gang med en form for utfasing av næringen. Om jeg derimot finner en høyere effekt vil dette kunne tyde på at næringen øker i betydning for norsk økonomi.

Mye tyder på at jeg vil finne en lavere effekt. De siste årene har verdensøkonomi stått overfor ulike kriser som har sendt oljeprisen til bunnivåer. Dette gjelder blant annet finanskrisen i 2008, samt oljekrisen i 2014 da tilbudet på skifterolje fra USA ble for høyt noe som resulterte i et langvarig fall i oljeprisen. Videre førte koronaepidemien våren 2020 til at oljeprisen falt fra 60 dollar fatet til under 20 dollar fatet på svært kort tid (Ryggvik, Smith-Solbakken, & Tollaksen, 2020). Siden olje- og gassnæringen står for en så stor del av Norges inntekter er økonomien sårbar for slike sjokk. Videre har Norge som politikk å hente ut all olje og gass som er samfunnsøkonomisk lønnsom, så lenge oljeselskapene som står for leting, utbygging og drift også finner det bedriftsøkonomisk lønnsomt (Freiberg, 2019). Gjentatte negative sjokk gjør det derimot mindre lønnsomt å drive med olje, og kan føre til at produksjonen på norsk sokkel faller. Dette kan bidra til en raske utfasingen av næringen, og at effekten av petroleumsproduksjonen blir lavere fremover.



Produksjonen vil også bli mindre lønnsom i tråd med strengere klimapolitikk som fører til redusert pris og/eller produksjon. *Paris-avtalen*, der målet er å holde global oppvarming til «godt under» 2 grader, er et eksempel på dette. Dette kan føre til at energimiksen endres de neste tiårene da bruken av fossilt brensel, i form av olje, kull og gass, må kraftig ned for å nå målet. Nedgangen vil skje både gjennom økt effektivisering, men også ved en overgang til fornybare energikilder (Øvrebø, 2020). Samtidig har Norge gjennom klimaavtalen med EU forpliktet seg til å redusere utslippene med 40 prosent sammenlignet med 1990-nivået innen 2030, og 90-95 prosent innen 2050 for å bli et lavslippsamfunn (Regjeringen, 2020). Olje- og gassutvinningen var i 2018 den største enkeltkilden til klimautslipp i Norge, foran industri, veitrafikk og annen transport, og står alene for 27 prosent av forurensingen. Mesteparten av utslippene består av CO<sub>2</sub> fra gassturbiner som produserer energi til produksjonen (Miljødirektoratet, 2020). Strengt klimatiltak kan derfor føre til at produksjonen på norsk sokkel reduseres, både for å redusere utslipp, men også fordi verdens etterspørsel etter fossilt brensel faller.

Samtidig vil konkurranse fra andre energikilder kunne drive ned aktiviteten i petroleumssektoren. Teknologiske utviklinger er vanskelig å forutse, og nye oppfinnelser kan gjøre andre energikilder billigere i fremtiden, og dermed føre til lavere etterspørselen etter olje- og gass. I 2018 utgjorde olje og gass henholdsvis 31 og 22 prosent av det globale energiforbruket, andeler som har holdt seg relativt stabile de siste 20 årene (Øvrebø, 2020). Veksten i fornybare energikilder er derimot i svært sterk vekst, noe som kan slå ut på denne fordelingen i fremtiden. Uavhengig av fremtidig lønnsomhet og konkurranse fra andre energikilder vil oljealderen før eller senere ta slutt da Norge vil gå tom for ressurser. Dette er en annen kilde til motivasjon for temaet. Omstillingen fra oljemasjon til en økonomi uten petroleumsressursene kan by på problemer, og blir sett på som en av de største utfordringene norsk økonomi står overfor.

For å diskutere hva betydningen av oljen vil være i fremtiden ønsker jeg å ta for meg ulike tilnærminger til fremtidig norsk oljepolitikk. Oljepolitikken presses i lys av klimaet, og det er delte meninger om hva Norge bør gjøre fremover. Miljøpartiet de grønne (MDG) og SV ønsker eksempelvis å begrense oljeproduksjonen betydelig. Førstnevnte vil stanse utbygging av nye olje- og gassfelt på norsk sokkel, og «starte en gradvis og planmessig utfasing av petroleumsvirksomheten over en 15 års periode». De begrunner dette med at all olje og gass som ikke har blitt hentet ut bør bli liggende i bakken for at man skal nå målet i Paris-avtalen. De mener Norge har tapt mye penger på å satse på «gammeldagse næringer» og at det er usikkert om vi vil tjene penger på

oljeutvinningen i fremtiden, både grunnet lave oljepriser samt at behovet etter olje vil synke dersom verden lykkes med det «grønne skiftet» (Miljøpartiet de grønne, u.d.).

På den andre siden har vi Høyre og Fremskrittspartiet som mener at olje- og gassressursene har gitt Norge store inntekter og ført til betydelig verdiskapning, og vil fortsette å gjøre det i mange år fremover. De vil forlenge oljealderen ved oppgradering av eksisterende felt, utbygging av nye felt, ny teknologi og kunnskap. Dette begrunnes med at «et fortsatt høyt aktivitetsnivå er nødvendig for at norsk leverandørindustri kan utvikles videre i nye retninger og til nye markeder». Samtidig legges det vekt på at fremtidig petroleumsvirksomhet må kombineres med strenge krav til miljø og sameksistens med andre næringer (Høyre, u.d.). Arbeiderpartiet (AP) vil også sikre aktivitet og verdiskapning fra olje- og gassnæringen gjennom økt utvinning, utbygging og tildeling av nytt leteareal (Arbeiderpartiet, u.d.). Hvilke partier som har flertall fremover vil derfor ha mye å si for farten på utfasingen av næringen, og da hva den økonomiske betydningen vil bli.

## 1.2 Problemstilling og avgrensning

Problemstillingen denne masteroppgaven skal prøve å gi et svar på lyder som følger:

*«Hva har vært effekten av petroleumssressursene for norsk økonomi, og hvordan vil den fremtidige effekten bli ved ulike scenarier?»*

Denne oppgaven består derfor av to deler, da jeg ønsker å se nærmere både på den historiske og den fremtidige betydningen av petroleumssressursene for Norge. Først skal jeg undersøke den historiske effekten ved hjelp av den syntetiske kontrollmetoden beskrevet i Abadie & Gardeazabal (2003) og Abadie, Diamond & Hainmueller (2010). For å måle den økonomiske effekten av ressursene skal jeg estimere en gjennomsnittlig forskjell i BNP per innbygger mellom en syntetisk økonomi som skal etterligne Norge uten tilgang på petroleumssressurser og den virkelige økonomien. Med utgangspunkt i at naturressurser gir en ekstra eksport- og inntektskilde, vil man observere en signifikant forskjell i BNP mellom de to økonomiene. Jeg skal undersøke hvor stor denne forskjellen er, og eventuelt hvor mye det skiller seg fra Mideksa sitt resultat. Grunnlaget for analysen er paneldata fra Penn World Table (PWT) for ulike land fra 1950 til 2017. Analysen vil først og fremst gi kunnskap om hva olje- og gassnæringen har hatt å si for norsk økonomi, og hvordan denne effekten har endret seg historisk.

I den andre delen av oppgaven skal jeg, ved hjelp av regresjonsanalyse og data på ressursrenten fra petroleumsproduksjonen, forsøke å estimere betydningen av petroleumsressursene fra 2020 til 2050 ved fire ulike scenarioer. Utgangspunktet for framskrivningen er historiske tall på ressursrenten fra Statistisk sentralbyrå (SSB), tall på fremtidig produksjon av oljeekvivalenter fra Norsk petroleum, samt oljeprisanslag gjort av Finansdepartementet i Nasjonalbudsjettet 2020. Analysen er en klar forenkling av den virkelige situasjonen, men vil gi kunnskap om den fremtidige betydningen av ressursene, samt hvordan verdien påvirkes av endringer i pris og produksjonen.

### 1.3 Norsk oljehistorie

Før jeg går i gang med å legge frem det teoretiske rammeverket er det hensiktsmessig å presentere fakta knyttet til Norges oljehistorie. Dette vil brukes til å underbygge valg gjort i metoden og analysen, samt gi leseren et innblikk i hvilken betydning petroleumsressursene har hatt for Norge.

Ved utgangen av 1950-tallet var det få som trodde man skulle finne olje- og gassressurser på norsk sokkel. I 1958 skrev blant annet Norges Geologiske Undersøkelse til Utenriksdepartementet at «man kunne se bort fra mulighetene for at det skulle finnes kull, olje eller svovel langs den norske kyst». Etter at det ble funnet gass ved Groningen i Nederland 1959 ble det imidlertid rettet oppmerksomhet mot Nordsjøen, og allerede i 1962 ble det sendt søknader om leting etter olje fra internasjonale oljeselskaper. Dette resulterte i at den første letebrønnen ble boret sommeren 1966, og i 1967 ble det funnet olje på norsk sokkel. Det norske oljeeventyret startet imidlertid ikke for alvor før lille julaften 1969 med funnet av Ekofisk, som skulle vise seg å være et av de største oljefeltene som noen gang var funnet til havs. Produksjonen fra feltet startet 15.juni 1971, og i årene etter ble det gjort en rekke store funn i området (Olje- og energidepartementet, 2019).

De første produksjonsårene i 1970-årene innebar store investeringsutgifter og kun moderate inntekter fra offshore-sektoren. Den første oljen fra Ekofisk-plattformen ble fraktet med båt i 1971, men førte ikke til noe særlig inntekter før feltet ble koblet til rørledningene ved Teesside i England i 1975, og Emden i Tyskland i 1977. I 1977 begynte også Frigg-gassfeltet å levere til Storbritannia. Dermed var petroleumsproduksjonen, og derav -inntektene, betydelig mindre før 1975. Videre startet oljeproduksjonen fra det enorme Statfjord-feltet i 1979, og i 1980-årene mer en tredoblet oljeproduksjonen seg. Dette gjorde Norge til en av de største oljeeksportørene i verden (Austvik, 1993), og førte til at oljeinntektene vokste raskt utover i 1980-årene (Holden, 2013).

Det ble tidlig et sentralt prinsipp i norsk petroleumpolitikk at inntekter fra olje- og gassnæringen skulle brukes i et forsiktig tempo slik at økonomien ikke skulle bli for avhengig av ressursen, og unngå det som senere blir omtalt som *Hollandsk syke*. Bruken av inntektene fra næringen var også begrenset før utgivelsen av Stortingsmelding nr.25 (1973-74) som skisserte petroleumsvirkosomhetens plass i det norske samfunn. Hovedbudskapet i politikken var at oljerikdommen skulle brukes til å utvikle et «kvalitativt bedre samfunn». Dette skulle oppnås ved at en størst mulig andel av inntektene fra oljen skulle tilfalle staten, og dermed komme alle i samfunnet til gode. Samtidig skulle det etableres et statlig oljeselskap, en sterk nasjonal leverandørindustri, samt statlige reguleringsinstitusjoner som skulle sikre forsvarlig ressursforvaltning og utvinning. I tillegg var det en ambisjon at utvinnings- og investeringstempoet skulle være «*moderat*», for at ikke andre virksomheter skulle trenge til side og ressursene skulle vare lenge (Ryggvik et al., 2020).

Fra første halvdel av 1970-årene bestod begrensingen i aktiviteten derfor av regulering av utbyggingstempoet på norsk sokkel. Det var imidlertid uenighet om hva som innebar et «moderat tempo». SV og mellompartiene ville sette taket på henholdsvis 50 og 70 millioner tonn oljeekvivalenter årlig, mens en vinnende koalisjon mellom Arbeiderpartiet og Høyre satte det til 90 millioner tonn oljeekvivalenter. Betegnelsen «moderat oljetempo» gikk igjen i stortingsmeldinger i flere år fremover og skulle prege oljepolitikken langt ut på 1980-tallet (Ryggvik et al., 2020). I 1983 foreslo det såkalte Tempoutvalget «å overlate utbyggingstempoet til næringen, og i stedet å gå over til å fastsette langsiktige retningslinjer for bruk av petroleumsinntekter uavhengig av aktiviteten på sokkelen» (Thomassen, 2019). I 1988 vedtok Stortinget derfor i stedet å ha et tak på investeringene på 25 milliarder kroner årlig. Etter at tempobegrensningene ble opphevet økte produksjonen kraftig utover på 1990-tallet. Dette kom blant annet av et gjennombrudd i undervannsteknologi som gjorde det mulig å hente ut mer olje og gass fra felt enn tidligere. Den viktigste grunnen var likevel at politikken ikke lenger forsøkte å bremse utviklingen. I 1993 hadde investeringene mer enn doblet seg i forhold til taket som var satt i 1988, og i år 2000 var produksjonen på 280 millioner tonn oljeekvivalenter (Ryggvik et al., 2020).

Det var fra starten klart at petroleumsressursene ville ha begrenset varighet, og for å sikre at inntektene også skulle komme fremtidige generasjoner til gode ble States petroleumsfond (senere Statens Pensjonsfond Utland (SPU) eller Oljefondet) opprettet i 1990. Dette skulle fungere som et bufferfond for statsfinansene, og ville gjøre bruken av petroleumsinntektene mindre sårbar for svingninger i oljeprisen (Thomassen, 2019). I fondet fordeles oljeinntektene på utenlandske verdipapirer for å spre risikoen, og for at verdiene skal vokse med avkastningen på disse. Tidligere

hadde oljeinntektene for det meste gått til investeringer på norsk sokkel, men fondet gjorde det mulig å bruke inntektene til å dekke statsunderskudd, samt håndtere utfordringer knyttet til økte pensjonsutbetalinger og avtakende petroleumsvirksomhet (Ryggvik et al., 2020). I 1996 ble de første oljepengene overført til fondet, og utover på 2000-tallet vokste oljeformuen raskt. I 2019 overskred verdien av fondet 10 000 milliarder, der over halvparten bestod av avkastning på fondets investeringer (Norges Bank, u.d.).

For å begrense bruken av Oljefondet, og dermed oljeinntektene, ble Handlingsregelen innført i 2001. Regelen innebærer at Stortinget ikke kan bruke mer av oljeinntektene på Statsbudsjettet enn det som tilsvarer den årlige forventede avkastning på fondet, som i 2018 ble satt til 2,9 prosent. Siden det kun er avkastning som benyttes, innebærer Handlingsregelen at fondets verdi ikke vil tappes over tid (Galvik & Thomassen, 2019). Hvert år overføres altså overskuddet fra petroleumsnæringen til fondet før Stortinget trekker ut en begrenset sum som brukes til å dekke det norske budsjettunderskuddet. I 2019 var statens nettoinntekter fra petroleumsvirksomheten, og dermed tilskuddet til Oljefondet, på 256,9 milliarder kroner, mens 228,6 milliarder ble overført fra fondet for å dekke statsunderskuddet (SSB, 2020).

Det har lenge vært en viktig del av petroleumspolitikken at en stor del av verdiskapningen skal tilfalle den norske staten, slik at det kan komme hele samfunnet til gode. I dag utgjør statens andel omtrent 85 prosent (Mohn, 2017), mens det resterende går til oljeselskapene. Dette beskattes med en petroleumsskatt som overfører deler av verdien tilbake til staten (Norsk petroleum, 2020a).

Historien viser altså at Norge har tjent store inntekter på petroleumsressursene. I neste kapittel skal jeg gjennomgå tre ulike teorier knyttet til naturressurser og hvordan de kan påvirke en økonomi.

## 2 Teori

### 2.1 Oljeinntekter som valutagave

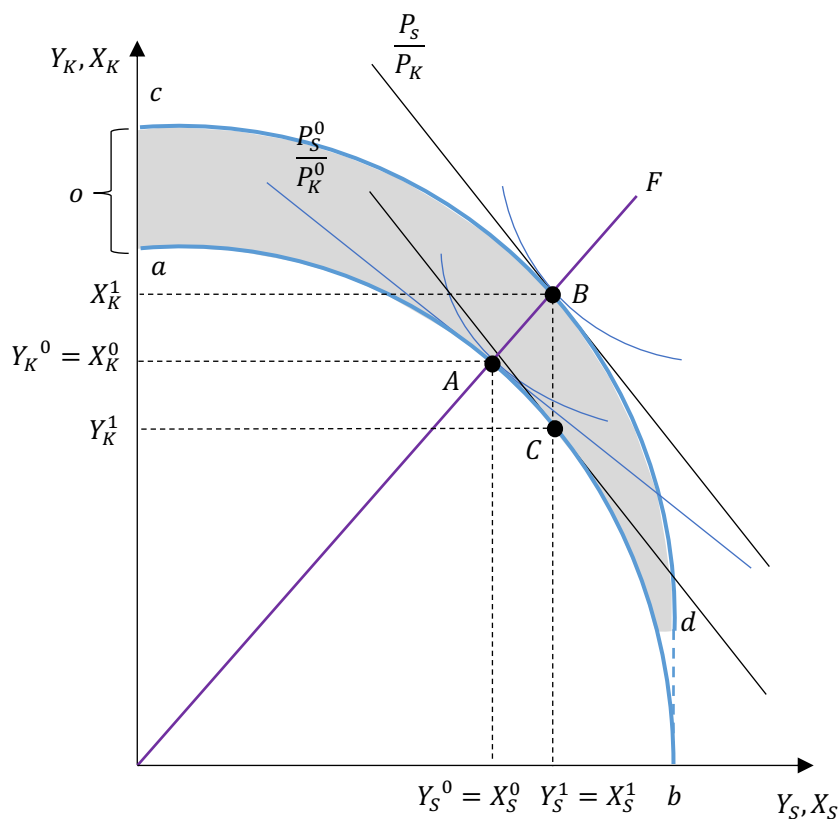
Den første teorien handler om at eksportinntektene fra olje- og gassproduksjonen kan betraktes som en «valutagave» for Norge. Forklaringen på dette ligger i at de utgjør en ekstra inntektskilde i valuta som kan brukes til å importere varer fra utlandet, såkalte *konkurransesatte varer*. Avkastningen i olje- og gassnæringen er svært høy i forhold til andre næringer, og hvordan størrelsen på valutagaven beregnes vil jeg komme nærmere tilbake i kapittel 6 om ressursrente. Teorien viser at eksportinntektene gir økte konsummuligheten da det blir mulig å opprettholde et gitt forbruk av konkurransesatte varer med mindre innsats av arbeidskraft, kapital og andre ressurser enn før. Dette frigjør ressurser som kan brukes til å produsere varer og tjenester som ikke direkte kan kjøpes for valuta, såkalte *skjermede varer*. Oljeinntekter fører derfor til en forskyvning i næringsstrukturen, vekk fra konkurransesatte næringer over mot skjermede næringer og at konsumet av begge varegrupper øker (Norman, 1993; Grønn, 2016).

Virkningene av en valutagave kan illustreres i et produksjonsmulighetsdiagram, som vist i Figur 1. Vi betrakter altså en økonomi som består av to sektorer, konkurransesatt og skjermet. I konkurransesatt sektor (K-sektor) produseres varer som uten vesentlige ekstra kostnader kunne vært produsert i andre land. For disse varene antar man at det er mange tilbydere og etterspørere i andre land, slik at prisen bestemmes på verdensmarkedet, og bedriftene kan selge så mange varer de vil til en gitt verdenspris  $P_K$ . I skjermet sektor (S-sektor) fremstilles varer som må produseres i samme land som de konsumeres, da fysiske eller økonomiske årsaker gjør import og eksport umulig. Dette gjelder for eksempel helsetjenester, veier bygg og anlegg og undervisning. Når import og eksport er umulig, må tilbudet være lik etterspørselen i denne sektoren, slik at prisen bestemmes ved monopolistisk konkurranse (Holden, 2016).

I modellen antas det at hver av sektorene produserer hvert sitt produkt ved hjelp av én produksjonsfaktor, som er arbeidskraft vist med symbol  $N$ . Produktfunksjonene for henholdsvis konkurransesatt og skjermet sektor blir derfor  $Y_K = F^K(N_K)$  og  $Y_S = F^S(N_S)$ , der  $N_S$  og  $N_K$  angir sysselsettingen i de to sektorene. Siden vi vil studere hvordan arbeidskraften fordeles på de to sektorene forutsettes det at den totale sysselsettingen til sammen er en gitt størrelse  $N_T$ , slik at  $N_T = N_S + N_K$ . Vi antar samtidig at det er et felles arbeidsmarked i økonomien, slik at lønn per arbeider, vist med symbol  $W$ , er lik i de to sektorene (Holden, 2016).

For å gjøre analysen så enkel som mulig antas det at etterspørselsforholdet mellom de to varegruppene er konstant målt i antall enheter. Vi lar  $D$  være en indikator for samlet etterspørsel, vist ved linjen  $F$  i Figur 1. Etterspørselen etter skjermede varer er gitt av  $\sigma D$ , der  $\sigma$  viser hvor stor andel av samlet etterspørsel som er rettet mot disse varene. Videre har vi at  $0 < \sigma < 1$  slik at etterspørselen etter konkurranseutsatte varer er  $(1 - \sigma)D$ . I en situasjon uten oljeinntekter antas det at myndighetene styrer samlet etterspørsel slik at det er balanse i utenrikshandelen, noe som vil si at konsum av konkurranseutsatte varer er lik landets egen produksjon. Med andre ord er nettoeksporten null (Holden, 2016).

Figur 1 viser sammenhengen mellom produksjonen og konsum i de to sektorene. I utgangspunktet er produksjons- og konsummulighetene av skjermede og konkurranseutsatte varer begrenset av produksjonsmulighetskurven  $ab$ . Produksjon av varer måles av  $Y$ , mens konsum av varer måles av  $X$ . Uten oljeinntekter er tilpasningen i  $A$ , der vi har en budsjettlinje som tangerer en indifferenskurve. Økonomien ender i dette punktet ved at bedriftene i hver sektor tilpasser seg slik at arbeidskraftens marginalproduktivitet er lik lønnen,  $F'(N_K) = W = F'(N_S)$ . I  $A$  er økonomien i likevekt ved at konsum er lik produksjon for begge varegrupper, vist ved  $Y_K^0 = X_K^0$  og  $Y_S^0 = X_S^0$ . Prisforholdet er gitt av  $P_K^0/P_S^0$  (Holden, 2016; Grønm, 2016).



Figur 1: Virkninger av valutagave

Oljeinntektene utgjør en valutagave målt i mengden konkurranseutsatte varer, betegnet med  $o$  i Figur 1. I en situasjon med oljeinntekter utvides konsummulighetene til  $cdb$ , som er en parallellforskyvning av kurven  $ab$  langs den vertikale akse i lengden  $o$ . Det skraverte området i figuren viser at for hvert punkt på  $ab$  kan vi forbruke  $o$  enheter av konkurranseutsatte varer utover det vi selv produserer (Grønn, 2016). Den nye konsumtilpasningen blir i punktet  $B$ , der en indifferenskurve tangerer den nye konsummulighetskurven, og det er økt konsum av både skjermede og konkurranseutsatte varer. Mengden arbeidskraft er derimot uendret og produksjonsmulighetene er fremdeles lik  $ab$ , slik at produksjonstilpasningen blir i punkt  $C$ . I den nye tilpasningen er produksjonen av konkurranseutsatte varer,  $Y_K^1$ , lavere enn konsumet,  $X_K^1$ , og forskjellen er akkurat lik valutagaven  $o$ . For skjermede varer kan økt etterspørsel kun møtes ved økt skjermet produksjon, og den nye tilpasningen blir i  $C$  der  $Y_S^1 = X_S^1$  (Norman, 1993).

Som vi ser av tangentene er kurven brattere i punktet  $B$  og  $C$  enn i  $A$ . Dette betyr at ved bruk av oljeinntektene som valutagave, øker prisforholdet mellom skjermede og konkurranseutsatte varer til  $P_S/P_K$  (Grønn, 2016). Dette kommer av at den ekstra inntekten som genereres ved salg av naturressurser, kalt *ressursrenten*, driver opp den reelle valutakursen. Med andre ord har valutagaven gitt høyere pris på skjermede varer relativt til konkurranseutsatte varer. Dette kommer av total etterspørsel øker, og siden prisene i konkurranseutsatt sektor er satt på verdensmarkedet, presses prisene opp i skjermet sektor. Økte priser i skjermet sektor gjør at lønningene øker slik at arbeidskraft overføres hit. Valutagaver fører altså til en overføring av ressurser fra tradisjonell, konkurranseutsatt sektor til skjermet sektor, og til at prisen på skjermede varer stiger relativt til prisen på valuta (Norman, 1993).

Det som driver modellen er at produsentene i konkurranseutsatt sektor må ta prisene på verdensmarkedet for gitt, og dermed mister muligheten til å konkurrere om innenlandske produksjonsressurser ved å sette opp faktorprisene. Innenfor den skjermede sektoren kan derimot produsentene sette opp både produksjonsprisene og lønningene, og dermed trekke til seg arbeidskraft fra den konkurranseutsatte sektoren. Siden vi konsumerer mer av både skjermede og konkurranseutsatte varer vil velferdsnivået øke ved bruk av oljeinntektene. Dette ser vi i figuren ved at punkt  $B$  tangeres av en høyere indifferenskurve enn punkt  $A$ . Teorien viser altså at en nedgang i konkurranseutsatt sektor er en optimal respons på valutagaven fra Nordsjøen, da det blir lavere etterspørsel etter tradisjonelle valutaskapende tjenester (Grønn, 2016).



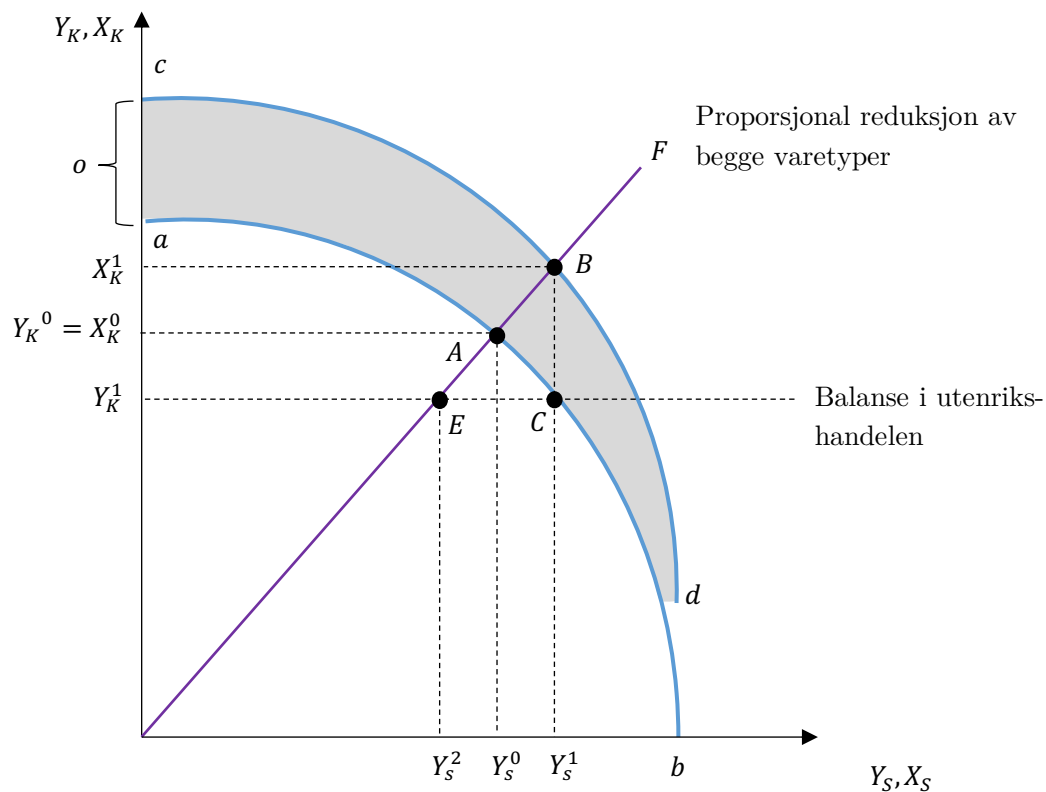
## 2.2 Hollandsk syke

Som vist i Figur 1 fører utnyttelse av naturressurser til økt pris- og lønnsnivå slik at det blir en omstilling vekk fra tradisjonelle konkurranseutsatte næringer. Problemet som kan oppstå er at skjermet sektor blir for stor, og at kostnadsnivået innenlands blir så høyt at konkurranseevnen svekkes (Norman, 1993). Dette betegnes som *Hollandsk syke* og omhandler «de negative virkningene som en for stor bruk av inntekter fra en ikke-fornybar ressurs kan ha for konkurranseutsatt sektor» (Finansdepartementet, 2018). Navnet har sin bakgrunn i erfaringene fra Nederland på slutten av 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet, da betydelige inntekter fra salg av naturgass bidro til et høyt kostnadsnivå sammenlignet med andre land og førte til en svekkelse av den tradisjonelle industrivirksomheten. Da gassinntektene falt bort klarte ikke Nederland å omstille økonomien til en situasjon uten disse, noe som resulterte i flere år med svært høy og økende arbeidsledighet (Holden, 2016). Hollandsk syke kan derfor betegnes som et *reverseringsproblem* som oppstår når et land går tom for ressurser.

For å illustrere problemstillingen med Hollandsk syke antas det i denne delen at valutainntektene faller helt bort. Et så kraftig fall er ikke realistisk, men det illustrer hvilke mekanismer som virker dersom bruken av oljeinntektene reduseres. I en virkelig økonomi er prosessen tilbake til en situasjon uten disse inntektene vanskeligere enn å ta dem i bruk. Dette kommer av at landet må tilbake til et lavere inntektsnivå når både det private og offentlige har blitt vant til det høyere konsumnivået som følger av bruk av oljeinntekter. I tillegg vil bortfall av oljeinntektene kreve en omstilling fra skjermet tilbake til konkurranseutsatt sektor. Ideelt sett skal økonomien tilbake til punkt *A*, der tilpasningen var før bruk av oljeinntekter. For å komme hit må både produksjon og sysselsetting i den konkurranseutsatte sektoren øke. Dette er en langvarig og utfordrende prosess, da det vil innebære en reduksjon av lønningene, noe lønnstakerne vil prøve å forhindre. I tillegg vil det ofte være vanskelig å øke salget av konkurranseutsatte varer når samlet etterspørsel faller (Holden, 2016).

I modellen antas det at lønnen ligger fast på det høye nivået ved bruk av oljeinntektene slik at det ikke er mulig å øke produksjonen i konkurranseutsatt sektor utover nivået med oljeinntekter, vist ved  $Y_K^1$ . I tillegg må landet raskt tilpasse seg situasjonen uten oljeinntekter, med balanse i utenrikshandelen, det vil si at  $o$  faller til null. Med disse begrensningene er den ideelle tilpasningen i punkt *C* der konsumet av konkurranseutsatte varer faller med  $o$  og konsumtilpasningen er lik produksjonstilpasningen med oljeinntekter. Her er det full ressursutnyttelse da økonomien er på produksjonsmulighetskurven. Denne tilpasningen er derimot vanskelig å realisere i en

markedsøkonomi. Dette kommer av at når landets inntekter reduseres, vil den enkelte aktør ønske å redusere konsumet av nesten alle typer varer og tjenester. I modellen er dette vist ved at forholdet mellom etterspørselen er fast, slik at konsumet av begge typer varer reduseres proporsjonalt langs linjen  $F$  (Holden, 2016).



Figur 2: Reverseringsproblemet, Hollandsk syke

Under disse forutsetningene blir den nye tilpasningen bli i punkt  $E$ . Dette er det høyeste konsum- og produksjonsnivået som tilfredsstill kravene til konsumtilpasning langs linjen  $F$ . Samtidig er konsum og produksjon av konkurranseutsatte varer ikke er høyere enn  $Y_K^1$ , slik at det er balanse i utenrikshandelen. Punkt  $E$  ligger imidlertid innenfor produksjonsmulighetskurven, noe som innebærer at en del av produksjonsressursene er ledige, og det blir økt arbeidsledighet. Dette viser at dersom det er vanskelig å øke produksjonen i konkurranseutsatt sektor, kan bortfallet av oljeinntektene føre til en situasjon med betydelig og langvarig arbeidsledighet slik som i Nederland på 1980-tallet. I dette punktet er i tillegg konsumet lavere enn det var i punkt  $A$ , noe som innebærer at velferden er lavere enn før (Holden, 2013).

I modellen blir inntektene sett på som midlertidige ved at de faller bort når landet går tom for ressurser. Sagt på en annen måte innebærer det at landet benytter hele valutagaven på en gang. I Norge sitt tilfelle spares derimot pengene i SPU, og bruken av inntektene er begrenset til

avkastningen av fondet gjennom Handlingsregelen. På denne måten har Norge pålagt seg å bruke bare en del av  $o$ 'en i figuren slik at skiftet fra  $A$  til  $B$  blir mindre og varig. Jo større del man bruker av valutagaven jo større blir altså skiftet i modellen, og jo mindre blir konkurranseutsatt sektor. Bruker man hele valutagaven på en gang er det en fare for at det blir vanskelig å omstille økonomien når man går tom for ressurser. Dersom man finner en måte å spare inntektene på, kan de derimot vare lenger enn ressursene slik at Hollandsk syke ikke blir en like stor bekymring.

### 2.3 Ressursforbannelsen

Hollandsk syke er et eksempel på hvordan naturressurser kan bli en forbannelse fremfor en velsignelse. «The Resource curse» eller ressursforbannelsen er betegnelsen på at mange land med tilgang på store mengder naturressurser opplever dårligere økonomisk vekst enn land med få naturressurser. Et av de mest dramatiske eksemplene er Nigeria som til tross for en utrolig vekst i oljeinntekter, ikke har høyere BNP per innbygger i dag enn i 1960. Nigeria er ikke det eneste eksemplet. Av 65 land som kan klassifiseres som rike på naturressurser, var det kun fire som klarte å oppnå langsiktig investeringer over 25 prosent av gjennomsnittlig BNP fra 1970 til 1998, samt en vekst i BNP på over fire prosent de samme årene. Nemlig Botswana, Indonesia, Malaysia og Thailand. De tre asiatiske landene gjorde det likevel dårligere enn sine naboer Hong Kong, Singapore og Sør-Korea, som alle har lite naturressurser (Gylfason, 2001; Ploeg, 2011).

Data fra World Bank viser at andelen av naturlig kapital, eller naturressurser, av total formue er større i fattige land, mens andelen av *immateriell kapital* er mye større i rikere økonomier. Immateriell kapital fanger opp alle eiendelene som ikke er tatt hensyn til andre steder. Dette inkluderer human kapital, som betegner ferdighetene og kunnskapen som er nedfelt i arbeidsstyrken, samt sosial kapital, som viser til graden av tillit blant mennesker i et samfunn og deres evne til å samarbeide mot et felles formål. I tillegg inkluderer det styringselementene som øker produktiviteten i økonomien, blant annet kvaliteten på institusjoner og rettssikkerhet. Dette indikerer at immateriell kapital er drivkraften bak vekst og formue, og at rikere økonomier fokuserer relativt mer på dynamiske sektorer som industri og tjenester, mens fattigere økonomier er mer avhengig av sine naturressurser (The World Bank, 2006).

En av forklaringene på forbannelsen er Hollandsk syke, der omstillingen fra tradisjonell industri har gått for langt og konkurranseutsatt sektor blir mindre konkurransedyktig grunnet et høyt innenlands prisnivå. Som vi så i kapittel 2.1 er en nedgang i den konkurranseutsatte sektoren en passende respons på overflod av naturressurser. Samtidig er det ofte denne sektoren som er

maskinen bak den økonomiske veksten, og som drar mest nytte av «*learning-by-doing*» og andre positive eksternaliteter. Derfor vil en ressursoverflod i mange tilfeller føre til et varig fall i økonomisk vekst, da konkurranseutsatt sektor har blitt for liten og ikke kommer seg når landet en gang går tom for naturressurser (Ploeg, 2011).

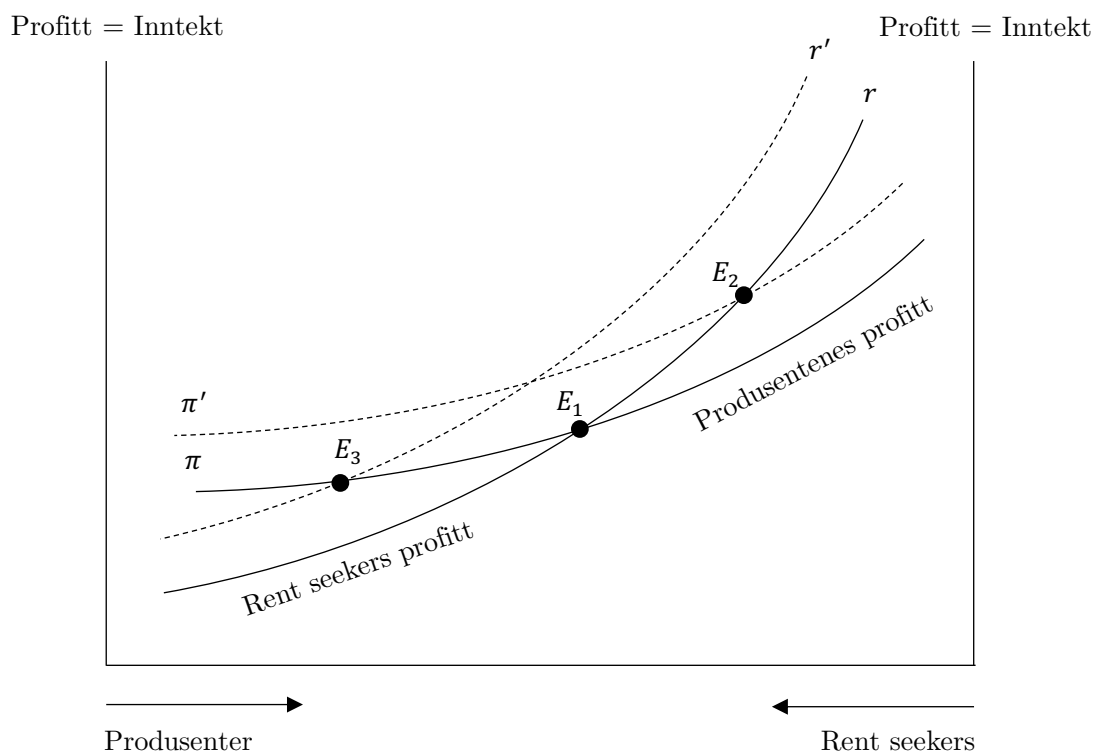
En annen forklaring er at en naturressursoverflod oppmuntrer til såkalt «*rent-seeking*», eller «*tilkarringsvirksomhet*» på norsk. Dette blir beskrevet som aktiviteter for å få regjeringen til å endre reglene for å gjøre en gitt virksomhet mer lønnsom, fremfor å skape nye verdier gjennom handel og produksjon av varer. Dette kan eksempelvis ta form ved at regjeringen blir fristet til å tilby tollbeskyttelse eller subsidier for innenlandske produsenter, eller endre reglene for å holde konkurranter ute. Dette kan avle korrupsjon i næringslivet og myndighetene og dreie fordelingen av ressurser, noe som reduserer både økonomisk effektivitet og sosial rettferdighet. Empiriske bevis tyder på at importbeskyttelse og korrupsjon har en tendens til å hindre økonomisk vekst (Gylfason, 2001). I Nigeria genererer oljen eksempelvis store statsinntekter, men landet er preget av korrupsjon, politisk ustabilitet samt ujevn fordeling som fører til at mange lever i fattigdom (FN-sambandet, 2019).

Grunnen til at tilkarringsvirksomhet blir spesielt gunstig når det gjelder utvinning av naturressurser er at de har et sterkt innslag av ressursrente, som er meravkastning eller profitt på arbeidskraft og kapital utover normal avkastning. Mesteparten av dette tilfaller staten og det oppstår sterke insentiver for enkeltpersoner eller interessentgrupper til å «karre til seg» deler av denne avkastningen. I noen tilfeller kan dette føre til at landets inntekt faller med mer enn ressursrenten, slik at velferden faller (Ploeg, 2011). Rent-seeking er først og fremst et problem i land med svake institusjoner som gjør det lettere å drive korrupsjon, bestikkelser og annen ikke produktiv aktivitet. Om funn av naturressurser fører til at aktørene spesialiserer seg i rent-seeking eller produksjon avhenger i teorien derfor av kvaliteten på institusjonene.

Figur 3 illustrerer hvordan en ressursoverflod kan påvirke inntekten i land med ulike institusjoner. Den vannrette aksene viser hvordan et fast antall entreprenører fordeles på produktive produsenter og rent seekers, der antall produsenter måles mot høyre mens antall rent seekers måles mot venstre. Produsentenes inntekt er vist ved kurven  $\pi$ . Etterspørselen etter produsentens varer avhenger av total inntekt i økonomien. Når det er få andre produsenter, og mange rent seekers, er etterspørselen og derav profitten lav. Når antall produsenter øker og antall rent seekers faller,

øker inntekten og derav profittkurven (Mehlum, Moene, & Torvik, 2006). Med andre ord er det produsentene som skaper inntekten til landet gjennom produktiv virksomhet.

Inntekten til rent seekers er vist ved kurven  $r$ . Når det er mange rent seekers og få produsenter er denne inntekten lav da det er færre produsenter å utnytte, og mange konkurrenter om ressursrenten. Når antall produsenter øker og antall rent seekers faller blir det større ressursrente å tjene, og færre rent seekers å konkurrere mot, noe som gjør profitten til de gjenværende rent seekers høyere. Både produsentenes og rent seekers profitt øker altså med antall produsenter. Det antas at profitten til rent seekers øker relativt mer enn produsentenes, da kurven er brattere. Dette kommer av at når antall rent seekers øker og antall produsenter faller, konkurrerer rent seekers i økende grad med hverandre for et begrenset antall produsenter (Mehlum et al., 2006).



Figur 3: Ressurser og rent-seeking

I utgangspunktet er likevekten i punkt  $E_1$ , der de to profittkurvene krysser hverandre, og fordelingen av entreprenørene er slik at ingen har insentiv til å gå fra produksjon til rent-seeking, eller motsatt. Ved funn av verdifulle naturressurser vil kvaliteten på institusjonen bestemme om landet enten ender i ny likevekt i punkt  $E_2$  eller  $E_3$ . I land med sterke og produksjonsvennlige institusjoner vil naturressurser gi en ekstra inntektskilde til produsentene slik at profittkurven deres skifter opp fra  $\pi$  til  $\pi'$ , mens rent seekers profittkurve ligger fast. Ny likevekt blir dermed i  $E_2$  der det er

flere produsenter og færre rent seekers, slik at total inntekt i landet øker. Som vi ser av figuren er økningen i inntekt større enn økningen i ressursrente, da avstanden fra  $E_1$  til  $E_2$  er større enn skiftet i profittkurven. Dette viser at land med sterke institusjoner kan tjene på utnyttelse av naturressurser (Mehlum et al., 2006).

I land med svake institusjoner vil naturressurser gi en ny inntektskilde for rent seekers, som skifter deres profittkurve opp fra  $r$  til  $r'$ , mens produsentens profittkurve ligger fast. Siden landet fremmer rent-seeking vil flere aktører gå over til å prøve å karre til seg den ekstra avkastningen fremfor å oppnå profitt gjennom produktiv aktivitet, slik at profitten til hver aktør faller. Ny likevekt blir i  $E_3$  der det er flere rent seekers og færre produktive produsenter slik at landets inntekter faller. Dermed har vi en ressursforbannelse der høyere ressursinntekt reduserer total inntekt. Årsaken til dette paradokset er at reduksjonen i produksjonen, som følger av en høyere ressursrente, reduserer alternativkostnaden av rent-seeking. Med svake institusjoner trekker ressursrenten produsenter ut av produksjon og mot rent-seeking. Dette fører til at profitten i produksjonen går ned, og at enda flere produsenter går over til rent-seeking. Det blir altså en ulempe å være produsent i konkurransen om naturressursrenten (Mehlum et al., 2006).

Svake institusjoner kan derfor være forklaringen bak den dårlige økonomiske veksten til oljerike stater som Nigeria. I mange tilfeller blir institusjoner ødelagt av borgerkrig grunnet kontroll over naturressurser, som for eksempel i land som Sudan, Nigeria, Angola og Kongo. Selv om det ikke fører til borgerkrig, kan høye ressursinntekter føre til dårligere politisk styring, da avhengighet av olje og andre naturressurser kan hindre demokrati og derav redusere kvaliteten på styresettet (Ploeg, 2011). Institusjoner kan derfor bli skadet av naturressursforekomst og utgjøre den mellomliggende årsakssammenhengen mellom ressurser og økonomisk ytelse, slik at landet opplever ressursene som en forbannelse fremfor en velsignelse (Mehlum et al., 2006). Empiriske analyser viser at land med høy institusjonell kvalitet, som USA, Canada, Norge, New Zealand og Australia, ikke opplever en forbannelse i det hele tatt. Disse landene er blant de med både størst naturressursformue og BNP per innbygger, noe som motbeviser forbannelsen. Mye tyder derfor på at tidlig industrialiserte land med godt utviklede institusjoner kan nyte godt av naturressurser, mens underutviklede land med svake institusjoner ofte opplever ressursene som en forbannelse (Ploeg, 2011).

Teorien sier altså at Norge så langt har unngått Hollandsk syke og Ressursforbannelsen og tjent på petroleumsressursene i tråd med virkningen av en valutagave. Hvor stor denne gevinsten har vært skal jeg undersøke senere i analysekapittelet.

## 3 Metode

For å besvare min problemstilling skal jeg gjennomføre to ulike analyser. Dette innebærer at jeg skal bruke to ulike metoder som vil presenteres her. Først vil jeg gjennomgå den *syntetiske kontrollmetoden* som brukes til å estimere den historiske effekten av petroleumsressursene. Videre følger en gjennomgang av *regresjonsanalyse* som benyttes i kapittel 6 for å undersøke sammenhengen mellom den estimerte effekten og ressursrenten.

### 3.1 Kvantitativ komparativ casestudie

Essensen i denne oppgaven er å estimere den økonomiske effekten av petroleumsressursene for Norges BNP per innbygger. En klassisk metode for å estimere effekten av en hendelse eller intervensjon er å bruke kvantitative komparative eller sammenlignende casestudier. Da sammenlignes utviklingen for en enhet som er eksponert for hendelsen eller intervensjonen av interesse (den behandlede enheten), med utviklingen for en eller flere ueksponerte enheter (kontrollenhet). Begrunnelsen bak denne metoden er å bruke kontrollenhetens utfall som et estimat for hva som ville blitt observert for den behandlede enheten ved fravær av behandlingen (kontrafaktisk utfall), og sammenligne dette med det faktiske utfallet. Differansen mellom de to utfallene blir så brukt som et estimat på effekten av behandlingen (Abadie, Diamond, & Hainmueller, 2011).

#### 3.1.1 Syntetisk kontrollmetode

Tradisjonelle komparative studier overlater valget av sammenligningsenheter til forskeren, noe som reiser spørsmål rundt tilfeldigheten i utvelgelsen, og i hvilken grad kontrollenheten troverdig kan etterligne den behandlede enhetens kontrafaktiske utfall. Som en løsning på denne mangelen introduserte Abadie og Gardeazabal (2003) og Abadie et al. (2010) den syntetiske kontrollmetoden som en datadreven systematisk måte å velge ut enheter til kontrollenheten (Abadie et al., 2011). Da velger forskeren ut en donorpulje av sammenligningsenheter på bakgrunn av analysens formål. Deretter benytter metoden en algoritme til å sette sammen den optimale kontrollenheten som minimerer prediksjonsfeilen før behandling. Den syntetiske kontrollenheten blir dermed et vektet gjennomsnitt av tilgjengelige sammenligningsenheter som tilnærmer seg de mest relevante egenskapene til den behandlede enheten før behandling.

Tanken bak den syntetiske kontrollmetoden er at en kombinasjon av enheter ofte gir en bedre sammenligningsenhet enn noen enkelt alene. Abadie et al. (2010) definerer metoden som en utvidelse av «*differences-in-differences*» modellen som brukes i samfunnsvitenskapelige studier, ved

at den tillater at effekten av uobserverte variabler kan variere over tid, slik at man kan kontrollere for disse. Forklaringen ligger i det kun er de enhetene som ligner den behandlede enheten i både observerte og uobserverte prediktorer for utfallsvariabelen, så vel som effekten av disse, som bør produsere lignende baner for utfallsvariabelen over lengre perioder. Dersom den behandlede enheten og den syntetiske kontrollenheten har lignende oppførsel over lengre tidsperioder før behandling, vil et avvik i utfallsvariabelen etter behandling kunne tolkes som betydningen eller effekten av behandlingen (Abadie, Diamond, & Hainmueller, 2015).

### 3.1.2 Konstruere den syntetiske kontrollenheten

Den syntetiske kontrollmetode gjennomføres i denne oppgaven gjennom kommandoen *synth* i Stata. Kommandoen konstruerer den syntetiske kontrollenheten ved å søke etter en vektet kombinasjon av sammenligningsenheter som er tilnærmet lik den eksponerte enheten i ulike prediktorer for utfallsvariabelen (Abadie, Diamond, & Hainmueller, `help synth`, u.d.).

Abadie et al. (2011) og (2015) beskriver metoden bak å konstruere en syntetisk kontrollenhet i detalj. For å gi en begrunnelse for matematikken bak generering av vektene, anta at vi observerer et utvalg av  $J + 1$  enheter indeksert av  $j$ . Kun den første enheten er eksponert for behandlingen slik at enhet  $j = 1$  er den behandlede enheten, mens enhet  $j = 2$  til  $j = J + 1$  utgjør donorpuljen om kan bidra til den syntetiske kontrollenheten. Videre er den observerte tidsperioden  $t = 1, \dots, T$ . Behandlingen inntreffer på tidspunkt  $T_0 + 1$  slik at  $1, \dots, T_0$  er perioder før behandling, og  $T_0 + 1, \dots, T$  er perioder etter behandling. Vi definerer to mulige utfall: der  $Y_{it}^N$  er utfallet som ville blitt observert for enhet  $i$  på tidspunkt  $t$  dersom enheten ikke er eksponert for behandlingen, mens  $Y_{it}^I$  er utfallet som ville blitt observert for enhet  $i$  på tidspunkt  $t$  dersom enheten er eksponert for behandlingen.

Målet er å estimere effekten av behandlingen for den behandlede enheten i perioden etter behandling. Denne effekten er formelt definert som forskjellen mellom de to mulige utfallene  $\alpha_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N$  for perioden  $T_0 + 1, \dots, T$ . Det viktige her er at  $Y_{it}^N$  ikke er observert for den behandlede enheten i perioden etter behandling, og målet til den syntetiske kontrollmetoden er derfor å konstruere en syntetisk kontrollenhet som gir et rimelig estimat for dette manglende utfallet. For at den syntetiske kontrollen skal kunne gi et rimelig estimat for utfallet til den behandlede enheten etter behandling må den tilnærme seg utfallet før behandling. Utfallet bestemmes av et sett med uavhengige variabler eller prediktorer  $X$  for utfallsvariabelen  $Y$ . I metoden introduseres to typer prediktorer som den syntetiske kontrollen skal prøve å etterligne før behandling. Den første kalles  $U_i$



og er en  $(r \times 1)$  vektor av observerte variabler med forklaringskraft for utfallsvariabelen  $Y$ . Videre defineres den andre typen som en  $(T_0 \times 1)$  vektor av lineære kombinasjoner av utfallet før behandlingen  $\bar{Y}_i^K = \sum_{s=1}^{T_0} k_s Y_{is}$  som kan brukes til å kontrollere for uobserverte felles faktorer der effekten varierer over tid. Brukeren kan inkludere opptil  $M$  lineære kombinasjoner av utfall før behandling, der  $M \leq T_0$ .

For å konstruere den syntetiske kontrollenheten defineres en  $(J \times 1)$  vektor av vektorer  $W = (\omega_2, \dots, \omega_{J+1})'$  slik at  $\omega_j \geq 0$  for  $j = 2, \dots, J+1$  og  $\omega_2 + \dots + \omega_{J+1} = 1$ . Hver verdi av  $W$  representerer et veid gjennomsnitt av kontrollenhetene og derav en potensiell syntetisk kontrollenhet. Abadie og Gardeazabal (2003) og Abadie et al. (2010) foreslår å velge de optimale vektene  $W^*$  slik at den syntetiske kontrollenheten tilnærmer seg den behandlede enheten best mulig med hensyn til prediktorene  $U_i$  og  $M$  lineære kombinasjoner av utfall før behandling  $\bar{Y}_i^{K_1}, \dots, \bar{Y}_i^{K_M}$ . De optimale vektene  $W^* = \omega_2^* + \dots + \omega_{J+1}^*$  velges da slik at  $\sum_{j=2}^{J+1} \omega_j^* \bar{Y}_i^{K_1} = \bar{Y}_1^{K_1} \dots \sum_{j=2}^{J+1} \omega_j^* \bar{Y}_i^{K_M} = \bar{Y}_1^{K_M}$  og  $\sum_{j=2}^{J+1} \omega_j^* U_j = U_1$  holder (eller omtrent holder). Dette gir en estimator for  $\alpha_{1t}$  i perioden  $T_0 + 1, T_0 + 2, \dots, T$  lik:

$$\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} \omega_j^* Y_{jt}$$

Estimatoren finnes ved hjelp av en optimalisering i to deler. I den første delen (den indre optimaliseringen) prøver man å finne en lineær kombinasjon av prediktorene til kontrollenheten  $X_0$  som best representerer prediktorene til den behandlede enheten  $X_1$ . Med andre ord søker man etter en kombinasjon av kontrollenheter slik at forskjellen i prediktorenes verdier mellom den behandlede og kontrafaktiske enheten blir så liten som mulig (Klößner & Pfeifer, 2018). Da kombineres alle prediktorene  $k$  (der  $k = r + M$ ) i en  $(k \times 1)$  matrise for den behandlede enheten, slik at  $X_1 = (U_1', \bar{Y}_1^{K_1}, \dots, \bar{Y}_1^{K_M})'$ , og i en  $(k \times J)$  matrise for alle kontrollenhetene, slik at  $X_0 = (U_j', \bar{Y}_j^{K_1}, \dots, \bar{Y}_j^{K_M})'$ . For å konstruere den mest lignende syntetiske kontrollenheten, velger synth  $(\cdot)$ -funksjonen den vektoren  $W^*$  som minimerer avstanden mellom prediktorverdiene, underlagt begrensningene. Denne avstanden er gitt av:

$$\|X_1 - X_0 W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)} \quad (1)$$

De vektene som brukes til å konstruere den syntetiske kontrollenheten er betegnet med vektoren  $W$ , mens vektene til prediktorene er gitt av den ikke-negative diagonale matrisen  $V$  definert som

$(k \times k)$ . Den siste tar hensyn til at ikke alle prediktorene har samme forklaringskraft for utfallsvariabelen  $Y$ . Den indre optimaliseringen er derfor, for gitte prediktorvektorer  $V$ , å finne ikke-negative kontrollvektorer  $W$  som i sum er lik 1, slik at (Klößner & Pfeifer, 2018):

$$\sqrt{(X_1 - X_0 W^*)' V (X_1 - X_0 W^*)} \xrightarrow{W} \min$$

Et optimalt valg av  $V$  tilordner kontrollvektorer som minimerer den gjennomsnittlige kvadratiske prediksjonsfeilen (MSPE) til den syntetiske kontrollestimatoren, altså forventningen av  $(Y_1 - Y_0 W^*)' V (Y_1 - Y_0 W^*)$ . Løsningen på problemet er gitt av  $W^*(V)$ .

Den andre delen av optimaliseringen (den ytre optimaliseringen) går da ut på å finne de optimale prediktorvektorene  $V^*$ . Dette følger av en datadreven-tilnærming der  $V$  velges blant alle positive definerte og diagonale matriser slik at den gjennomsnittlige kvadratiske prediksjonsfeilen (MSPE) for utfallsvariabelen  $Y$  minimeres over perioden før behandling. Med andre ord, la  $Z_1$  være en  $(T_p \times 1)$  vektor med verdiene av utfallsvariabelen  $Y$  for den behandlede enheten i perioden før behandling, og  $Z_0$  er en  $(T_p \times J)$  analog matrise for kontrollenhetene.  $T_p$  er antall perioder før behandling som MSPE minimeres over. Da blir  $V$  valgt for å minimere:

$$(Z_1 - Z_0 W^*(V))' (Z_1 - Z_0 W^*(V)) \xrightarrow{V} \min \quad (2)$$

Kommandoen `synth()` løser altså det nestede optimeringsproblemet som minimerer ligning (2) for  $W^*(V)$  gitt ligning (1).

For å estimere effekten av petroleumsressursene for norsk økonomi sammenlignes BNP per innbygger for Norge etter funnet av ressursene med en syntetisk kontrollenhet eller økonomi sammensatt av land. I tråd med metoden skal den syntetiske økonomien ligne Norge før oppdagelsen av olje, både i utfallsvariabelen og i prediktorer for utfallsvariabelen. Donorpulje skal derfor bestå av land som har likheter med Norge, men som ikke har nevneverdige petroleumsressurser, da dette er forskjellen vi skal estimere. De optimale vektene velges så ut ved hjelp av algoritmen av Abadie et al.

Målet til metoden er altså å minimere den gjennomsnittlige kvadratiske prediksjonsfeilen (MSPE) til utfallsvariabelen før behandling. `synth`-kommandoen beregner roten av den kvadratiske prediksjonsfeilen (RMSPE), gitt av formelen:

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{T_0} \left( Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} \omega_j Y_{jt} \right)^2}$$

### 3.1.3 Statistisk inferens i den syntetiske kontrollmetoden

Statistisk inferens eller generalisering handler om å bruke statistikk til å trekke slutninger om populasjonen basert på utvalget. Bruken av tradisjonelle tilnærminger til statistisk inferens i komparative casestudier er generelt vanskelig grunnet et lite utvalg av data, fravær av randomisering, samt at det ikke benyttes sannsynlighetsutvelgning ved valg av utvalgsenheter. Gjennom den datadrevne utvelgelsen av sammenligningsenheter åpner den syntetiske kontrollmetoden for alternative inferensteknikker i form av forfalskningstester, kalt «placebo-tester». Det grunnleggende prinsippet her er å anvende den syntetiske kontrollmetoden ved å tilfeldig tilordne behandlingen på tidspunkter før behandlingen fant sted («*in-time placebos*»), eller på tvers av kontrollenheter der behandlingen ikke fant sted («*across-units placebos*»). Deretter sammenlignes settet med placeboestimer med effekten som ble estimert for tiden og enheten der behandlingen fant sted. Sammenligningen brukes til å undersøke sjeldenheten til behandlingseffekten som ble observert for den behandlede enheten, samt til å vurdere om estimatet er relativt stor i forhold til de estimerte effektene ved en tilfeldig valgt enhet eller tidspunkt (Abadie et al., 2011; Abadie et al., 2015).

Dersom man oppnår placeboestimer av lignende eller større omfang enn det som ble estimert ved den virkelige behandlingen, vil dette svekke tilliten til at effekten estimert for den behandlede enheten virkelig skyldes behandlingen. I så fall antyder placebo-testene at den syntetiske kontrollen ikke gir gode prediksjoner av banen til utfallsvariabelen for den behandlede enheten dersom behandlingen ikke fant sted. I motsatt fall, dersom man finner en relativ stor effekt for den virkelige behandlingen, og ingen eller liten effekt av placebo-behandlingene, styrker dette tillitten til at den estimerte effekten skyldes behandlingen. Som i tradisjonell statistisk inferens kan man sammenligne det virkelige estimatet og placeboestimatene ved bruk av *p-verdier*. *P*-verdien tolkes da som sannsynligheten for å oppnå et estimat som er minst like stort som for den behandlede enheten når behandlingen tildeles tilfeldig i datasettet (Abadie et al., 2015).

For å vurdere størrelsen på estimatet for den behandlede enheten relativt til placeboestimatene benyttes forholdet mellom RMSPE etter og før behandling ( $RMSPE_{T_E}/RMSPE_{T_P}$ ), der  $T_E$  er antall perioder etter behandling. Dette brukes som et estimat på hvor mye de to økonomiene skiller seg fra hverandre etter behandling. Et stort forholdstall betyr at det er liten forskjell mellom de to

økonomiene før behandling og stor forskjell etter behandling, og dermed at effekten av behandlingen er stor. En stor  $RMSPE_{TE}$  indikerer imidlertid ikke en stor effekt av behandlingen dersom  $RMSPE_{TP}$  også er stor, da dette tilsier at den syntetiske kontrollen ikke klarer å gjengi den banen til den behandlede enheten før behandling (Abadie et al., 2015). I kapittel 5.3 gjennomføres placebo-tester for å undersøke sjeldenheten og størrelsen til den estimerte effekten for Norge.

## 3.2 Regresjonsanalyse

I kapittel 6 benyttes regresjonsanalyse for å finne sammenhengen mellom den årlige ressursrenten fra petroleumsproduksjonen og den estimerte effekten fra kapittel 5. Regresjon er en analyse av samvariasjon mellom en avhengig variabel  $Y$  og en uavhengig variabel  $x$ . Metoden går ut på å finne en funksjon, det vil si et tilnærmet uttrykk eller en forenklet matematisk beskrivelse av den virkelige sammenhengen, for å fastsette verdien av  $Y$  når man kjenner verdien av  $x$  (Braut & Sirianne, 2018). Formålet er å finne ut om det er sammenheng mellom variablene, dvs forkaste en nullhypotese  $H_0$  om at det ikke er sammenheng, og sannsynliggjøre en alternativhypotese  $H_A$  om at det er sammenheng. Et lineært forhold kan beskrives ved likningen  $Y = \beta_0 + \beta_1 x + u$ , der  $\beta_0$  angir verdien av  $Y$  når  $x$  har verdien 0,  $\beta_1$  angir hvor mye  $Y$  endrer når  $x$  øker med én måleenhet, mens  $u$  angir uforklart variasjon (Johannesen, Tufte, & Christoffersen, 2016).

### 3.2.2 Årsakssammenheng

Hensikten med regresjonsanalysen er å avdekke en mulig årsakssammenheng mellom ressursrenten og den estimerte effekten i kapittel 5. Det foreligger årsakssammenheng (eller kausalitet) dersom det kan påvises at en hendelse fører til at en annen hendelse inntreffer, eller eventuelt at en hendelse virker inn på hvordan den andre hendelsen arter seg (Johannesen et al., 2016). Ofte vil en årsakssammenheng medføre at to variabler korrelerer, men det trenger ikke være slik. Korrelasjonen kan komme av bakenforliggende faktorer som forklarer begge fenomener (Dahlum, 2018). Disse faktorene vil det være nødvendig å avdekke og trekke ut for å se effekten på årsakssammenhengen. For å avgjøre om det eksisterer en årsakssammenheng mellom to variabler, er det vanlig å stille krav til at sammenheng mellom dem må være *robust* (Johannesen et al., 2016). For at dette skal være tilfellet må følgende betingelser være oppfylt:

- (1) Det må kunne påvises sammenheng mellom fenomenene
- (2) Årsaken må komme før (eller samtidig) med effekten i tid
- (3) Man må ha tatt hensyn til og kontrollert for andre teoretiske variabler
- (4) Man må kunne vise til en mekanisme som spesifiserer hvordan de to fenomenene henger sammen

I kapittel 6 vil funnene fra regresjonsanalysen presenteres. Elementene som benyttes for å vurdere om det er funnet kausale sammenhenger er determinasjonskoeffisienten  $R^2$  og  $P$ -verdi.  $R^2$  er beregnet som andel forklart variasjon (SSE) av total variasjon (SST) rundt  $Y$ , og viser da hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen som regresjonsmodellen eller forklaringsvariablene kan gjøre rede for (Johannesen et al., 2016).  $R^2$  varierer mellom 0 og 1, der  $R^2=0$  indikerer at modellen ikke forklarer noe av variasjonen i den avhengige variabelen, mens  $R^2=1$  tilsier at modellen forklarer alt av denne variasjonen.  $P$ -verdien angir signifikanssannsynligheten i analysen, og viser til sannsynligheten for å forkaste en korrekt  $H_0$ . Denne verdien varierer også mellom 0 og 1, der verdier nære null tilsier at man med svært lav sannsynlighet forkaster en riktig nullhypotese. *Signifikansnivået* angir hvor stor sannsynlighet man aksepterer for å trekke feil slutning i de situasjoner der  $H_0$  er korrekt og settes vanligvis til 5 prosent. Dette innebærer at dersom  $P$ -verdien er mindre enn 0,05 så avvises  $H_0$  og en  $H_A$  om sammenheng mellom variablene sannsynliggjøres. I dette tilfellet er sammenhengen statistisk signifikant og funnene kan begrunnes.

I det neste kapittelet vil jeg gjennomgå dataene og utvalget som benyttes i den påfølgende analysen i kapittel 5. Dataene som ligger til grunn for regresjonsanalysen vil bli gjennomgått i kapittel 6.

## 4 Data

### 4.1 Datasett og utvalg

I analysen i kapittel 5 benyttes Penn World Table (PWT) versjon 9.1 med årlige paneldata på landnivå for perioden 1951 til 2017 (Feenstra, Inkaar, & Timmer, 2019). Mideksa benytter versjon 7.0 med tall frem til 2007. Siden oljeproduksjonen ikke startet før i juni 1971, og var svært liten det første året, tar jeg utgangspunkt i behandlingen startet i 1972. Dette begrunnes også med at anvendeligheten av metoden styrkes ved flere perioder før behandling. Perioden før behandling er derfor på 21 år fra 1951 til 1971, mens perioden etter behandling er fra 1972 til 2017.

### 4.2 Valg av donorpulje

Valg av sammenligningsenheter til donorpuljen er utgangspunktet for analysen og har mye å si for resultatet, og krever derfor en del begrunnelser. For det første skal enheter som er berørt av behandlingen av interesse eller av hendelser av lignende art ekskluderes fra puljen (Abadie et al., 2015). Utfra oppgavens hensikt er donorpuljen begrenset til land som har ingen eller ubetydelig andel ikke-fornybare naturressurser i form av olje, gass, kull, mineraler og metaller i analyseperioden. Mer spesifikt er grensen satt for land der andel ikke-fornybare naturressurser historisk har stått for 1 prosent av landets verdiskapning i gjennomsnitt. Donorpuljen må være uten land som har eller har hatt stor andel ikke-fornybare naturressurser slik at man skal kunne estimere effekten eller forskjellen petroleumsressursene utgjør for Norges BNP per innbygger.

Videre er det viktig å begrense donorpuljen til enheter med egenskaper som ligner på den behandlede enheten, både for å kunne kontrollere for uobserverbare variabler, samt for å minimere sannsynligheten for at det er andre egenskaper som skiller den syntetiske økonomien fra Norge. Siden den syntetiske økonomien er ment å tilnærme seg det kontrafaktiske utfallet til Norge, er det viktig å begrense donorpuljen til enheter som antas å være drevet av de samme strukturelle prosessene som Norge (Abadie et al., 2015). For å forsikre likhet med Norge før oppdagelsen av oljen har jeg på samme måte som Mideksa begrenset donorpuljen til OECD-medlemmer før 1972. I tillegg har jeg som i Abadie et al. (2015) tatt hensyn til størrelsen og egenskaper med økonomien.

Til slutt bør enheter som har opplevd betydelige og individuelle sjokk eller hendelser som har påvirket utfallet av interesse i løpet av analyseperioden også ekskluderes fra donorpuljen. Dette er for å unngå at slike sjokk skal påvirke resultatet til det gale. Dersom land i kontrollenheten har opplevd negative økonomiske sjokk som har påvirket BNP per innbygger, kan resultatet bli

høyere enn reelt dersom Norge ikke er påvirket av det samme sjokket. En annen grunn for å begrense størrelsen på donorpuljen og kun vurdere enheter som ligner på den behandlede enheten er for å unngå *over-tilpasning*. Dette oppstår når den behandlede enheten blir kunstig matchet ved å kombinere individuelle variasjoner i en stor prøve av ubehandlede enheter (Abadie et al., 2015).

Ut fra kriteriene over de ti landene som er inkludert i donorpuljen; Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Island, Italia, Japan, Spania, Sverige og Østerrike. Opprinnelig var utvalget på 22 land som var medlem av OECD før 1972. Først er Australia, Canada, Nederland, Tyrkia, USA og UK utelatt da de har eller har hatt ikke-fornybare naturressurser som utgjør en relativt stor andel av nasjonens totale verdiskapning innenfor analyseperioden. Mideksa har med Australia og Tyrkia i sin donorpulje, men som man ser av Tabell 1 står deres ikke-fornybare ressurser for mer enn 1 prosent av landets verdiskapning i gjennomsnitt, og de er derfor utelatt i denne analysen.

Tabell 1 er basert på tall fra World Banks rapport fra 2018 (Lange, Wodon, & Carey, 2018) og viser at ressursene i Australia står for en større andel av verdiskapningen enn i Norge. Ressursene består først og fremst av metaller og mineraler, men for å estimere effekten av petroleumsressursene til Norge kan man ikke sammenligne med land som har stor fordel av andre ikke-fornybare ressurser. I likhet med Mideksa er Danmark tatt med, selv om de har hatt olje- og gassproduksjon siden 1972 (Danish Energy Agency, u.d.). Dette er begrunnet i at ressursene utgjør en svært liten andel av landets verdiskapning. I tillegg ligner landet Norge på flere områder og kan dermed utgjøre en god sammenligningsenhet.

Land	1995	2000	2005	2010	2014
Australia	1,97%	2,18%	4,00%	10,78%	10,99%
Norge	2,49%	3,49%	5,77%	6,01%	4,98%
Tyrkia	0,45%	0,27%	0,69%	1,88%	2,03%
Danmark	0,28%	0,38%	0,81%	0,96%	0,81%

Tabell 1: Andel av ikke-fornybare naturressurser av total formue for utvalgte økonomier

Videre har Mideksa med Sveits i sin donorpulje, men dette har jeg i likhet med Abadie et al. valgt å utelate da landets nivå på BNP per innbygger ligger langt over de andre landene i utvalget. Det samme gjelder Portugal som har et nivå på BNP langt under de andre landene i puljen. Disse utgjør derfor ikke gode sammenligningsenheter. Videre er Irland og Luxembourg utelatt fra donorpuljen grunnet deres særegenheter i økonomien. Begge land har svært gunstige

multinasjonale skattesystemer som tiltrekker seg store selskaper, og som fører til at på BNP per innbygger ikke gjenspeiler den virkelige levestandarden i landet. I tillegg er Tyskland utelatt grunnet gjenforeningen i 1990, som blir sett på som et individuelt negativt økonomisk sjokk. Dette gjelder også Hellas som er utelatt grunnet den økonomiske nedgangen landet opplevde etter finanskrisen i 2008. For at donorpuljen ikke skal bli for liten har jeg til forskjell fra Mideksa valgt å inkludere Italia, da det er et opprinnelige OECD-land (Lundbo & Knudsen, 2019), ikke har opplevd betydelig individuelt sjokk, og har svært lave andeler av ikke-fornybare naturressurser.

### 4.3 Valg av avhengig variabel

I likhet med Mideksa har jeg valgt å benytte BNP per innbygger som avhengig variabel eller utfallsvariabel  $Y$ . Det vil derfor være for denne variabelen vi observerer en forskjell mellom den behandlede enheten (Norge) og den ueksponerte syntetiske kontrollenheten. I datasettet fra PWT finnes flere mål på BNP. Mideksa har benyttet et tidligere mål kalt «*real GDP per capita at chained PPPs (in mil. 2005US\$)*» som fantes i tidligere versjoner fra PWT. Dette måler BNP per innbygger i «lenket» kjøpekraftsparitet i faste 2005-priser. I versjon 9.1 er denne variabelen delt opp i to, nemlig kostnadssiden og produksjonssiden av BNP, som viser til hvordan BNP er beregnet. Jeg har valgt å benytte variabelen som kalles «*Expenditure-side real GDP at chained PPPs (in mil. 2011US\$)*» Denne måler kostnadssiden av reell BNP i «lenket» kjøpekraftsparitet i 2011-priser og har mest likheter med variabelen Mideksa har benyttet. Videre har jeg delt denne på antall innbyggere i millioner fra samme datasett for å få utfallsvariabelen BNP per innbygger målt i 2011US\$.

Kostnadssiden av BNP beregnes ved å summere alle varer og tjenester som er kjøpt i en økonomi over periode. Dette inkluderer alt privat konsum, offentlig konsum, investeringer og netto eksport. BNP målt på denne måten kan derfor gjenspeile landets totale konsum. BNP-målet er inflasjonsjustert ved å beregne produksjonsvolumet for hvert år i prisene eller kjøpspariteten i foregående år, for deretter å «lenke» prisene sammen til en tidsserie med produksjonstall slik at effekten av prisendringer har blitt fjernet. Dataserien er basert på priser som er konstante mellom land og over tid, og kan derfor brukes til å sammenligne levestandard mellom land og over tid (Feenstra, Inklaar, & Timmer, 2015).

Tabell 2 viser gjennomsnittverdien på BNP per innbygger i perioden før behandling for Norge og donorpuljen. Verdien for Norge er uthevet med grått for å tydeliggjøre hvilken verdi som skal «etterlignes» av den syntetiske økonomien. Dataene viser at Norge ligger over gjennomsnittet i



puljen, der kun Sverige og Danmark har høyere verdier. Belgia, og Island ligger i nærmest den norske verdien og ser derfor ut til å være eventuelle sammenligningsenheter.

Land	Gjennomsnitt	Land	Gjennomsnitt
Japan	6 666	Belgia	11 531
Spania	6 845	Island	12 350
Italia	7 893	Norge	12 463
Østerrike	9 612	Danmark	13 791
Finland	9 978	Sverige	14 201
Frankrike	11 335		

Tabell 2: Gjennomsnittlig BNP per innbygger fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge

#### 4.4 Valg av prediktorer for BNP

For å beregne den optimale syntetiske økonomien som skal ligne Norges BNP per innbygger før 1972 er det viktig å velge ut prediktorer som kan forklare BNP, da prediktorvektene benyttes til å beregne kontrollvektene. I denne delen har jeg valgt å ta utgangspunkt i World Bank sine definisjoner av hva som utgjør nasjonal formue, annen økonomisk teori, samt tilgangen på data. Jeg har i alt benyttet fire prediktorer da det ikke ser ut til å bli noe nevneverdig forskjell på resultatet om jeg legger til flere. Jeg har valgt å benytte data kun fra PWT 9.1 for at tallene skal være sammenlignbare mellom landene, over tid, og til målet på BNP per innbygger. Prediktorene som er brukt er andel sysselsatte, human kapital, forholdet mellom total handel og BNP (handelsratio) og andel investeringer av BNP. Mideksa har i tillegg tatt med inflasjonsraten, men denne har jeg valgt å utelate. Variabler som måler kvalitet på institusjon og regjering eller lignende hadde vært gode prediktorer for BNP ref. kapittel 2.3, men dette har vi ikke tilgang på i datasettet.

##### 4.4.1 Andel sysselsatte

Den første av prediktorene er andel sysselsatte av total befolkning, som benyttes som et mål på aktivitet og arbeidsløshet. For at tallene kun skal gjenspeile arbeidsledighet eller yrkesaktivitet er andel sysselsatte av arbeidsstyrken et bedre mål, men dette mangler det tall på i datasettet. Når produksjonen er høy er vanligvis ledigheten lav noe som gir høyt lønns- og prisvekst. Dette er i tråd med Okuns lov som sier at når BNP (produksjonen) går ned, går som regel arbeidsledigheten opp - og omvendt. Mer spesifikt sier loven at én prosentvis reduksjon i arbeidsledigheten er assosiert med en økning i produksjonen på omtrent 3 prosent (Prachowny, 1993). Andel sysselsatte vil

derfor kunne brukes som prediktor for å plukke ut økonomier som hadde lignende aktivitet eller produksjon som Norge før 1972. Denne prediktoren har også Mideksa brukt i sin analyse.

Tabell 3 viser den gjennomsnittlige verdien på andel sysselsatte for Norge og donorpuljen før behandling. Ifølge dataene ligger Norge på snitten av puljen i likhet med land som Island, Frankrike, Østerrike og Danmark, som da utgjør gode sammenligningsenheter ifølge denne prediktoren. Belgia har relativt de laveste verdiene, mens Finland og Japan har de høyeste verdiene.

Land	Gjennomsnitt	Land	Gjennomsnitt
Belgia	0,386	Østerrike	0,454
Italia	0,405	Danmark	0,468
Spania	0,406	Sverige	0,484
Island	0,427	Finland	0,496
Frankrike	0,430	Japan	0,504
Norge	0,434		

Tabell 3: Gjennomsnittlig andel sysselsatte fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge

#### 4.4.2 Human kapital

Den andre prediktoren er human kapital som er en menneskelig kapital ratio som er basert på antall år skolegang og en antatt avkastning på utdanningen (Feenstra et al., 2015). Som diskutert i teoridelen utgjør immateriell kapital den største andelen av total formue i rike økonomier. Videre viser tallene at human kapital sammen med styresett forklarer nesten 90 prosent av variasjonen i immateriell kapital (The World Bank, 2006). Dette tilsier at human kapital er viktig for økonomisk vekst. Data på tvers av land viser at høyere BNP per innbygger ofte henger sammen med en høyere ratio av human kapital (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Ratioen er basert på utdanning, da dette er et sentralt måleinstrument for kvaliteten på den menneskelige kapitalen, i den forstand at utdannende og faglærte arbeidere kan ha et viktig bidrag til produksjon og vekst (Boldeanu & Constantinescu, 2015). Human kapital vil derfor brukes som prediktor for å velge ut økonomier med lignende kvalitet på sin arbeidsstyrke som Norge før 1972. Til forskjell har Mideksa brukt gjennomsnittlig års skolegang som et mål på human kapitalen. Dette fordi human kapitalindeksen ble lagt til i en senere versjon enn han benyttet i sin analyse.

Tabell 4 viser at Norge har den høyeste gjennomsnittlige verdien på human kapital ratioen av alle landene i donorpuljen før behandling. Danmark, Japan og Sverige har lignende verdier som Norge, og ser derfor ut som gode sammenligningsenheter.

Land	Gjennomsnitt	Land	Gjennomsnitt
Italia	1,934	Østerrike	2,505
Spania	1,953	Sverige	2,535
Island	2,082	Japan	2,593
Frankrike	2,210	Danmark	2,620
Finland	2,248	Norge	2,648
Belgia	2,304		

Tabell 4: Gjennomsnittlig andel human kapital fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge

#### 4.4.3 Handelsratio

Den tredje prediktoren er en handelsratio som er beregnet ved å ta forholdet mellom total handel, beregnet som eksport pluss import, og produksjonssiden av BNP. Prediktoren blir brukt som et mål på åpenhet til handel, der høyere ratio assosieres med større åpenhet. Produksjonssiden av BNP beregnes ved å summere alle varer og tjenester som er produsert i en økonomi over periode. I datasettet er denne inndelt i privat konsum, bruttoinvesteringer, offentlig konsum, eksport og import. Mens kostnadssiden av BNP (den avhengige variabelen) er ment som et mål på levestandard, er produksjonssiden av BNP ment som et mål på økonomisk produktivitet (Feenstra, Inklaar, & Timmer, 2015). Et stort antall artikler har vist at økonomier som er åpne for handel har høyere BNP per innbygger og vokser fortere enn de som ikke er det (Boldeanu & Constantinescu, 2015). Tall fra World Bank viser også at for hver prosent økning i åpenhet til handel øker brutto nasjonalinntekt per innbygger med 0,5 prosent (The World Bank, 2006). Denne prediktoren brukes derfor for å velge ut land som hadde lignende grad av åpenhet til handel med utlandet som Norge før 1972. Mideksa har til forskjell benyttet en åpenhet til handel indeks som fantes på tidligere versjoner av datasettet. Dette hadde vært et bedre mål, men er ikke tilgjengelig i versjonen benyttet i denne analysen.

Tabell 5 viser at Norge for denne prediktoren ligger over snittet, der kun Belgia har høyere verdier. Når det gjelder sammenligningsenheter er Island og Belgia de landene som har en gjennomsnittsverdi nærmest Norge. For denne variabelen er det relativt stor spredning mellom landene der noen har verdier på rundt 0,1 mens andre har nærmere 0,8.

Land	Gjennomsnitt	Land	Gjennomsnitt
Spania	0,092	Finland	0,401
Japan	0,167	Danmark	0,462
Frankrike	0,208	Sverige	0,509
Italia	0,222	Island	0,590
Østerrike	0,253	Norge	0,697
		Belgia	0,767

Tabell 5: Gjennomsnittlig handelsratio fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge

#### 4.4.4 Andel investeringer

Den fjerde og siste prediktoren er andel bruttoinvesteringer av produksjonssiden av BNP. Bruttoinvesteringer er de varer og tjenester som går med til å bygge ut, vedlikeholde eller reparere samfunnets realkapital (Stoltz, 2014). Dette kan eksempelvis være innkjøp eller forbedringer av anlegg, maskiner, utstyr eller utbygging av skoler, veier, sykehus, jernbane etc. Flere empiriske studier konkluderer med at investeringer har stor påvirkning på økonomisk vekst (Choe, 2003).

Dette kommer blant annet av at investeringer øker produktiviteten og bidrar til å bygge ut viktige funksjoner i samfunnet. Andel investeringer blir derfor brukt som en prediktor for å velge ut økonomier som har lignende produktivitet som Norge før 1972. Mideksa har også benyttet denne prediktoren.

Tabell 6 viser gjennomsnittsverdiene for andel investeringer av BNP før behandling, og også her har Norge blant de høyeste verdiene, der kun Island og Finland ligger over. Når det gjelder sammenligningsenheter er det Sverige og Island har verdier nærmest Norge.

Land	Gjennomsnitt	Land	Gjennomsnitt
Østerrike	0,203	Belgia	0,290
Spania	0,210	Sverige	0,324
Danmark	0,245	Norge	0,360
Italia	0,274	Island	0,364
Japan	0,279	Finland	0,401
Frankrike	0,287		

Tabell 6: Gjennomsnittlig andel investeringer fra 1951 til 1971 for donorpuljen og Norge

## 4.5 Validitet

Et sentralt spørsmål i enhver undersøkelse er hvorvidt man måler det man er ute etter å måle. Man ser da på hvor *troverdige* eller relevante dataene er for analysen, og følgelig hvorvidt de representerer virkeligheten. I vitenskapelig forskning kalles dette å kontrollere for *validitet* (Johannesen et al., 2016). Validitet eller gyldighet handler om i hvilken grad man utfra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det man har satt seg formål om å undersøke. Det skilles mellom intern og ekstern validitet. Intern validitet dreier seg om det eksisterer et kausalt forhold, eller i hvilken grad man kan konkludere med at den målte effekten kan tilskrives den forklaringen vi har. Spørsmålet er da om det er kontrollert for andre eventuelle bakforliggende faktorer som påvirker den målte effekten. Ekstern validitet handler om i hvilken grad resultatene fra analysen kan generaliseres, og dermed regnes til å gjelde en større andel data enn utvalget brukt i studien (Dahlum, 2018).

## 4.6 Reliabilitet

I tillegg er det nødvendig å undersøke dataenes grad av *pålitelighet*. På fagspråket betegnes dette som *reliabilitet* og knytter seg til nøyaktigheten av analysens data, hvilke data som benyttes, måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides (Johannesen et al., 2016). Reliabilitet brukes om konsistens eller stabilitet i målinger og forekommer dersom resultatene blir det samme ved gjentatt testing under samme betingelser på forskjellige tidspunkter (*test-retest-reliabilitet*), eller dersom flere forskere undersøker samme fenomen og kommer frem til samme resultat (*interrater-reliabilitet*). Sagt på en annen måte, dersom man finner at et resultat er signifikant, betyr dette at funnet er reliabelt ved at samme resultat med høy sannsynlighet vil observeres dersom undersøkelsen gjøres på nytt med et annet utvalg fra samme populasjon (Svartdal, 2018).

Kvaliteten til kvantitative data uttrykkes i form av validitet og reliabilitet (Grøndmo, 2020). I kapitlet om feilkilder i etterkant av analysen vil dataenes troverdighet og pålitelighet diskuteres.

## 5 Analyse

I dette kapitlet presenteres resultatene av analysen. Først vil jeg gjennomgå vektene og den syntetiske økonomien utvalgt av algoritmen av Abadie et al. Deretter presenteres den estimerte forskjellen i BNP per innbygger mellom den syntetiske kontrollen og Norge. Videre følger ulike placebotester og robusthetstester av resultatet før mulige feilkilder diskuteres.

### 5.1 Syntetisk økonomi

Tabell 7 viser vektene som tilsammen utgjør den beste syntetiske økonomien eller kontrollenheten på bakgrunn av den syntetiske kontrollmetoden beskrevet i kapittel 3.1, samt data og utvalg brunnet i kapittel 4.

Land	Vekt	Land	Vekt
Belgia	0,663	Italia	0
Danmark	0	Japan	0
Finland	0	Spania	0
Frankrike	0	Sverige	0,337
Island	0	Østerrike	0

Tabell 7: Vekter tildelt donorpuljen i konstruksjonen av den syntetiske økonomien

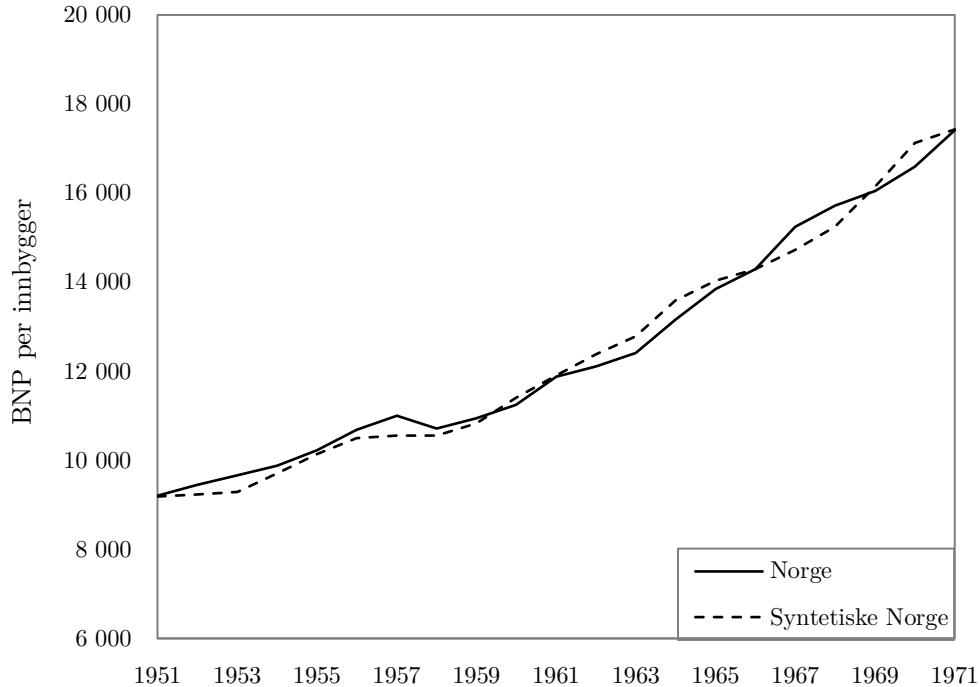
Som vi ser av tabellen er det Belgia og Sverige som har blitt utvalgt av de ti landene i donorpuljen for å utgjøre den syntetiske versjonen av Norge uten olje. Det er da en kombinasjon av disse økonomiene som utfra utvalget, prediktorene, utfallsvariabelen og metoden benyttet som ligner mest på Norge før 1972. Belgia er tildelt den største vekten på 66,30 prosent, mens Sverige har fått tildelt 33,70 prosent. Vektene gir en syntetisk økonomi med en gjennomsnittlig kvadratisk prediksjonsfeil (RMSPE) på 287,42 fra den norske økonomien i kontrollperioden før 1972. Til sammenligning består Mideksa sin syntetiske kontrollenhet av Australia, Belgia, Island og Sveits, der også Belgia blir tildelt størst vekt med 43,70 prosent. Denne syntetiske kontrollen gir en RMSPE på 246,45, som vil si at den gir noe bedre tilpasning før behandling.

Når de optimale vektene er produsert, beregner metoden den gjennomsnittlige verdien på prediktorene for BNP for den syntetiske økonomien før behandlingen ved å gange ut verdiene for donorpuljen før behandling med vektene, i tråd med formelen  $X_1^* = X_0\omega^*$ . Resultatet er vist i Tabell 8.

Prediktor	Behandlet økonomi	Syntetisk økonomi
Andel sysselsatte av befolkningen	0,434	0,419
Human kapital indeks	2,648	2,382
Andel investeringer av BNP	0,360	0,301
Handelsratio	0,697	0,680

Tabell 8: Prediktorene for BNP før behandling for den behandlede og syntetiske økonomien

Tabell 8 viser at gjennomsnittsverdiene på prediktorene før behandling for den syntetiske og norske økonomien er relativt like. Det er kun på andel investeringer av BNP det er en relativ stor forskjell mellom økonomiene på 16,27 prosent. De optimale utvalgte vektene skaper altså en syntetisk økonomi som replikerer prediktorene for BNP per innbygger til den norske økonomien på en god måte. Samtidig viser Figur 4 at utviklingen i BNP per innbygger for Norge og den syntetiske økonomien følger hverandre tett fra 1951 til 1971. De utvalgte vektene skaper altså en økonomi som ligner Norge før behandling både når det gjelder prediktorene for utfallsvariabelen, og utfallsvariabelen. Med bakgrunn i kriteriene i Abadie et al. utgjør derfor den syntetiske kontrollen benyttet i analysen en god sammenligningsenhet for Norge.

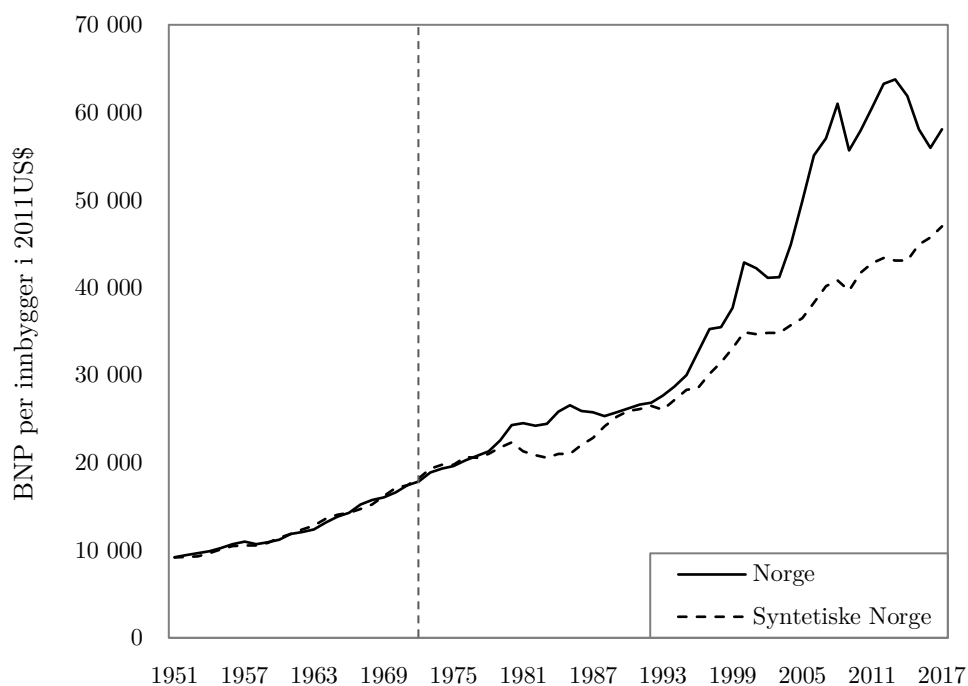


Figur 4: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge i perioden før behandling fra 1951 til 1971

## 5.2 Estimert effekt

For å undersøke den økonomiske effekten av olje- og gassproduksjonen for Norge ser vi på utviklingen i BNP per innbygger fra og med 1972. Verdien på BNP per innbygger etter behandlingen for den syntetiske økonomien finnes ved å gange ut verdiene av BNP per innbygger for donorpuljen etter behandling med vektene, i tråd med  $Y_1^* = Y_0\omega^*$ . Figur 5 viser utviklingen i BNP per innbygger for Norge og den syntetiske økonomien for hele analyseperioden, der den vertikale stiplede linjen angir tidspunktet der oljeproduksjonen startet.

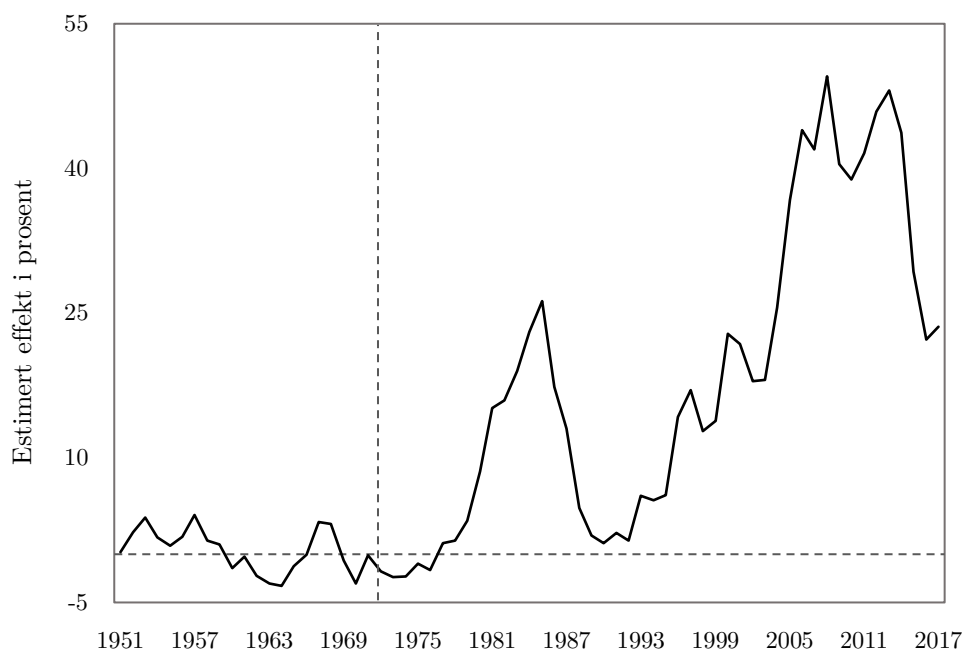
Figuren viser at de to økonomiene hverandre tett frem til rundt 1980, før de tydelig skiller veier. Fra dette tidspunktet begynte Norges oljeproduksjon, og derav oljeinntektene, å øke betraktelig, noe som kan forklare forskjellen i BNP per innbygger mellom de to økonomiene. Mer spesifikt viser resultatet at BNP per innbygger for Norge ligger over den syntetiske økonomien fra og med 1977, selv om forskjellen er nærme null i årene rundt 1990. Forskjellen er signifikant på 0,0001 prosent nivå. Den syntetiske økonomien har et nivå på BNP per innbygger som ligger nære Belgia, Danmark og Sverige gjennom analyseperioden, noe som antyder at Norge ville hatt BNP per innbygger på linje med disse landene uten tilgang på petroleumsressursene.



Figur 5: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge fra 1951 til 2017



På bakgrunn av valgene gjort i kapittel 4.1 er det kun tilgangen på petroleumsressursene som skiller de to økonomiene fra hverandre. Forskjellen i BNP per innbygger mellom Norge og den syntetiske økonomien kan derfor brukes som et estimat på effekten av ressursene. Den absolutte effekten av behandlingen på et gitt tidspunkt er gitt av differansen mellom verdien på BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge,  $Y_1 - Y_1^*$ , mens den relative effekten er gitt av  $(Y_1 - Y_1^*)/Y_1^*$ . Det er den relative effekten jeg vil fokusere på i denne oppgaven da denne er lettere å tyde og sammenligne med Mideksa sitt resultat. Endringen i den estimerte effekten er vist i Figur 6.



Figur 6: Estimert effekt av petroleumsressurser på BNP per innbygger

Som vi ser av figuren er den estimerte effekten positiv og stigende fra slutten av 1970-tallet. Mer spesifikt viser resultatene at effekten er negativ før 1977, noe som tyder på at effekten av oljeproduksjon ikke kom før dette tidspunktet. I slutten av 1980-årene snur utviklingen, og i årene rundt 1990 var effekten nærme null. Ved inngangen av 1990-tallet var Norge inne i den største lavkonjunkturen siden andre verdenskrig, grunnet kraftig gjeldsoppbygning, økende realrente og fallende boligpriser gjennom 1980-tallet (Benedictow, 2005). Den lave effekten kan derfor forklares ved at det var dårlige tider norsk økonomi, noe som generelt gir lavere BNP.

Fra midten av 1990-tallet er effekten klart stigende med unntak av noen «dupp» i årene rundt 1998, 2002 og 2007. Dette kan blant annet forklares med oppheving av tempobegrensingene som førte til at produksjonen økte kraftig. Analysen viser at maksimalnivået for effekten på 49,55 prosent ble nådd i 2008. I etterkant av finanskrisen faller effekten moderat i noen år før den igjen

stiger til 48,09 prosent i 2013. Etter 2013 har effekten derimot vært tydelig synkende, og i 2016 var den mer enn halvert fra toppnivået. Dette kan forklares av oljekrisen i 2014 der oljeprisen falt drastisk, noe som førte til at inntektene fra petroleumssektoren var lave i flere år fremover. Et utdrag av gjennomsnittlig estimert effekt for ulike tidsperioder er gjengitt i Tabell 9.

Periode	Estimert effekt i prosent
1972–1976	-1,81
1977–1981	5,94
1982–1986	20,32
1987–1991	4,62
1992–1996	6,68
1997–2001	17,64
2002–2006	28,46
2007–2011	42,48
2012–2017	35,49
1975–2017	19,56

Tabell 9: Gjennomsnittlig estimert effekt for ulike tidsperioder

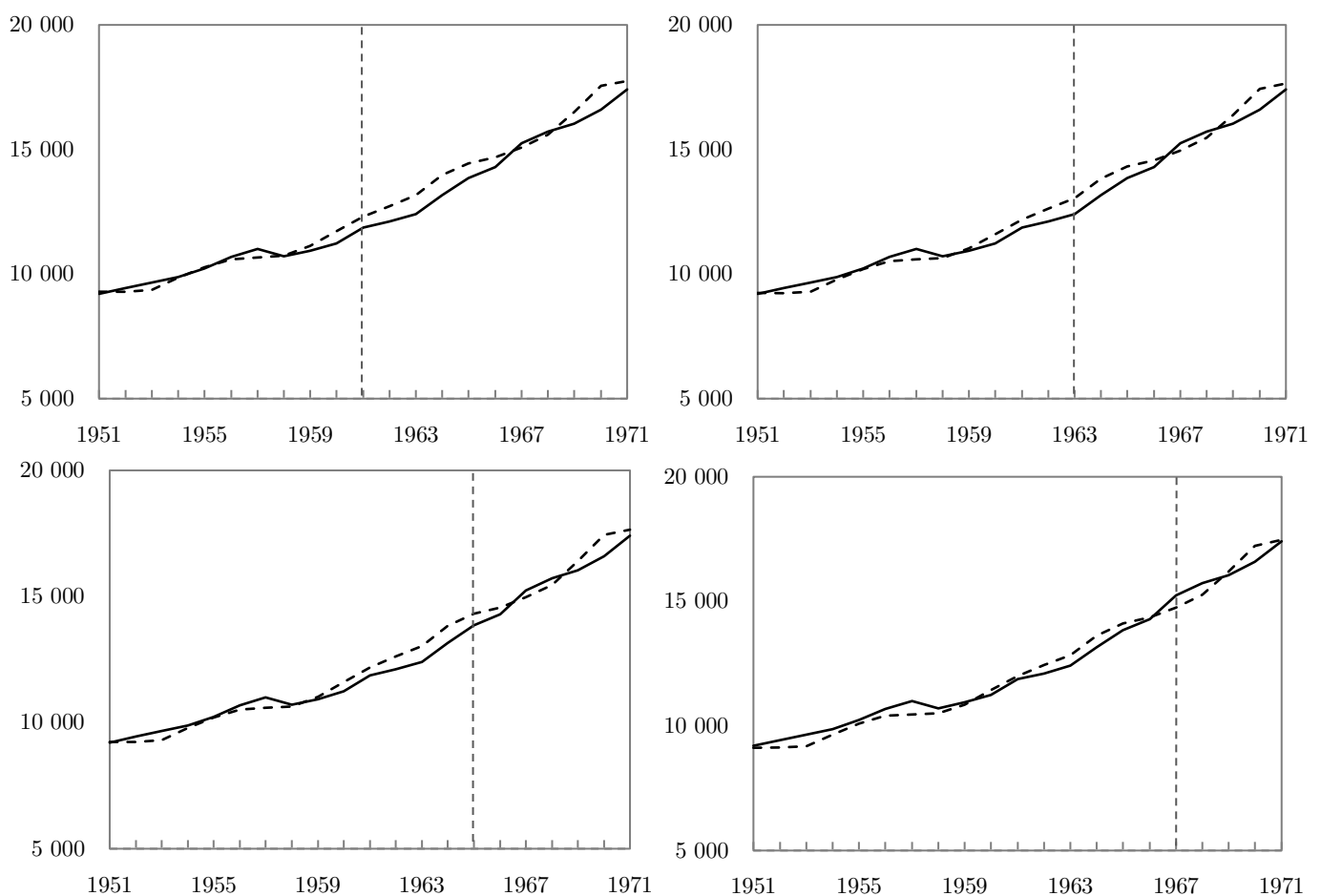
I analysen har jeg tatt utgangspunkt i at effekten av petroleumssressursene måles fra og med 1975, som er i tråd med når produksjonen kom virkelig i gang, ref. kapittel 1.2 om oljeproduksjonen i Norge. Mideksa har valgt å måle effekten fra 1974 begrunnet i de samme antagelsene. Den totale estimerte effekten viser at i gjennomsnitt har Norges BNP per innbygger vært 19,56 prosent høyere i perioden 1975 til 2017 grunnet petroleumproduksjonen. Dette er hovedresultatet av analysen, og viser at petroleumssressursene har hatt stor betydningen for norsk økonomi. Resultatet er noe lavere i forhold til Mideksa sitt resultat på 23,76 prosent. Dette kommer først og fremst av forskjeller i datasett og utvalg, og blir nøyere diskutert i feilkilder.

### 5.3 Placebo-tester

Til nå har man antatt at forskjellen mellom Norge og den syntetiske økonomien skyldes petroleumssressursene. I denne delen skal jeg undersøke om forskjellen kan være forårsaket av tilfeldigheter eller metodens manglende evne til å etterligne det faktiske utfallet. For å evaluere troverdigheten til resultatet skal det benyttes placebotester av fiktive hendelser av ressursfunn, der den syntetiske kontrollmetoden benyttes på tidspunkter før funnet av olje, og på land i donorpuljen som

ikke har petroleumsressurser. Deretter sammenlignes settet med placebo-effektene med effekten som ble estimert for Norge for å undersøke sjeldenheten til resultatet. Dersom den estimerte effekten for den Norge er relativt stor i forhold til placebo-effektene styrker dette tilliten til resultatet i den forstand at sannsynligheten for at det har oppstått tilfeldig er liten.

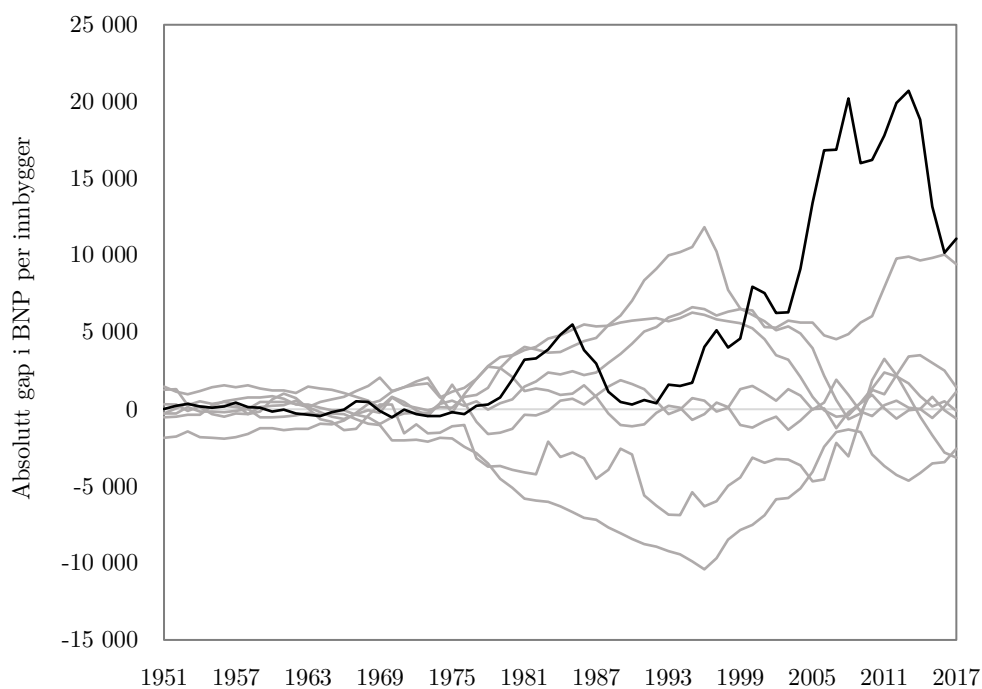
Først skal vi jeg gjennomføre en «in-time» placebotest den metoden anvendes på tidspunkter før behandlingen fant sted. Siden behandlingen fant sted i 1972 og vi har data fra 1951 kan årene i dette tidsrommet benyttes til en slik forfalskningstest. Testen er kun gjennomførbar dersom man har tilgang til tilstrekkelig stort antall tidsperioder før behandlingen inntraff, og jeg har derfor valgt gjennomføre den første testen i 1961 der metoden har 10 år å beregne den syntetiske kontrollen. I tillegg har jeg valgt å gjennomføre samme test i år 1963, 1965, og 1967 for å se om vi får samme resultat. Resultatene er vist i Figur 7.



Figur 7: Utviklingen i BNP per innbygger for Norge og syntetiske Norge før behandling ved placebo-oljefunn i årene 1961, 1963, 1965 og 1967

Som vi ser av figuren er det ingen tydelig forskjell mellom de syntetiske økonomiene og det faktiske Norge, i hvertfall i forhold til utviklingen i Figur 4 ved en reell behandling. Det viktigste er at BNP-banen for Norge og de syntetiske økonomiene ikke skiller seg fra hverandre i perioden etter tidspunktet for placebo-utfallet, da dette tilsier at vi finner en effekt for perioder der behandlingen ikke fant sted. Resultatet viser altså at, i motsetning til det faktiske oljefunnet i 1972, har placebo-utfallene ingen effekt. Dette antyder at gapet funnet i Figur 5 gjenspeiler virkningen av oljeproduksjonen og ikke en potensiell mangel ved prediksjonen til den syntetiske metoden, og styrker dermed troverdigheten til resultatet.

Videre skal jeg utføre en «across-units» placebotest der behandlingen tildeles land som ikke er eksponert for denne. Siden ingen av landene i donorpuljen har nevneverdige oljeressurser gjennom analysemetoden, kan vi benytte den syntetiske metoden på disse for å få placeboestimater av et fiktivt oljefunn. Norge er da utelatt slik at de syntetiske kontrollene for kontrollenhetene konstrueres uten land med betydelige oljeressurser i donorpuljen. Deretter vil jeg undersøke om noen av placeboestimatene er lignende eller større enn det for Norge. Den estimerte effekten av oljefunnet for Norge anses som betydelig dersom den er stor i forhold til placeboestimatene.



Figur 8: Absolutt gap i BNP per innbygger for Norge og 7 sammenligningsenheter

Figur 8 viser det estimerte absolutte gapet i BNP per innbygger for Norge, markert med svart, og for syv av landene i donorpuljen, vist med grå linjer. Land som har mer enn fem ganger så stor

$RSMPE_{T_p}$  som Norge er utelatt slik som i Abadie et al. (2011), da disse placeboestimaterne ikke gir informasjon som kan brukes til å måle den relative sjeldenheten til det estimerte gapet for Norge. Dette gjelder Frankrike og Island. Videre klarte ikke metoden å konstruere en syntetisk kontrollenhet for Belgia, så denne er ikke med. Av figuren ser vi at det estimerte gapet for Norge ligger over estimatene for de andre landene, spesielt i slutten av tidsserien. Dette vil si at dersom vi tilfeldig tildeler behandlingen til andre land er det svært liten sannsynlighet for at vi oppnår en like stor forskjell som for Norge.

For å undersøke den størrelsen på den estimerte effekten for Norge og placeboestimaterne benyttes forholdet  $RMSPE_{T_E}/RMSPE_{T_p}$  for Norge og landene i donorpuljen. Norge har en verdi på 32,70, som er langt over de andre landene. De nest største ratioene tilhører Italia og Østerrike, men som vi ser utgjør disse kun en tredjedel av effekten estimert for Norge. I tillegg er det av disse to kun den estimerte forskjellen for Østerrike som er signifikant med en *p-verdi* mindre enn 0,0001. Sannsynligheten for å oppnå et estimat som er i nærheten av det for Norge når behandlingen tildeles tilfeldig i datasettet er dermed svært liten. Dette styrker troverdigheten til at det estimerte resultatet for Norge er signifikant og ikke har oppstått tilfeldig

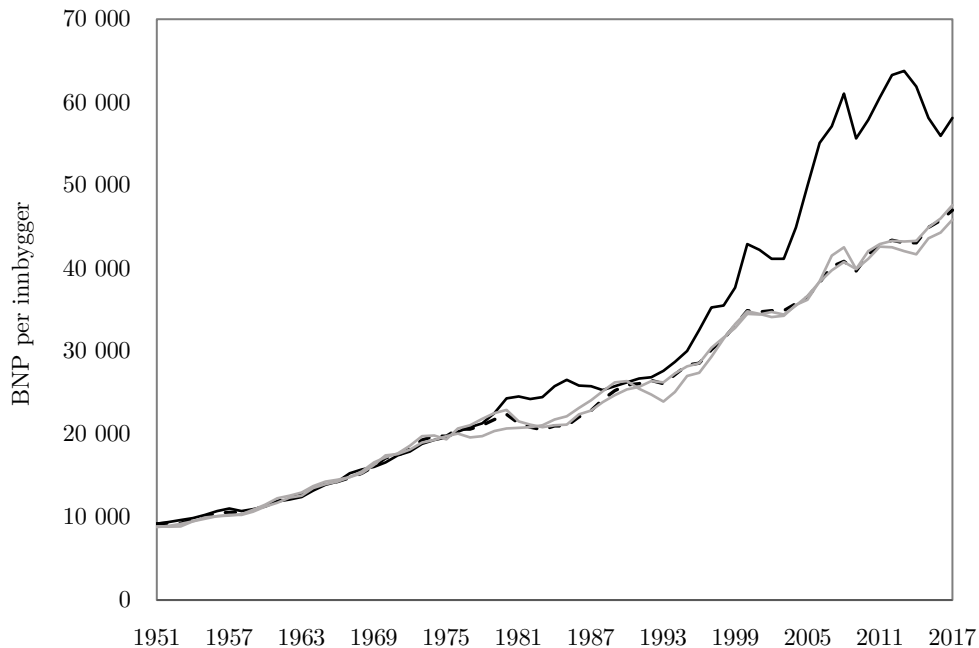
Land	RMSPE før/	
	RMSPE etter	Ratio
Norge	32,70	1,00
Italia	10,95	2,99
Østerrike	10,50	3,12
Spania	7,94	4,12
Finland	4,67	7,00
Japan	3,92	8,33
Danmark	1,36	24,02
Sverige	0,77	42,33

Tabell 10: Forholdet mellom RMSPE etter og før behandling for Norge og landene i donorpuljen

## 5.5 Robusthetstest

I denne delen skal jeg gjennomføre en robusthetstest for å undersøke sensitiviteten til resultatet for endringer i de optimale vektene  $W^*$ . Dette gjøres ved etter tur å ekskludere hver av landene som utgjør den syntetiske kontrollenheten og undersøke hvordan dette påvirker resultatet. Ved å ekskludere land som mottok positive vekter ofrer man noe passform, men denne sensitivitetstesen

tillater oss å evaluere i hvilken grad resultatene blir drevet av et bestemt kontroll-land. Som vist i Tabell 7 består den syntetiske kontrollen av Belgia og Sverige, og det er da disse to landene som hver for seg utelates. Figur 9 reproducerer Figur 5 med svarte solide og stiplede linjer, samtidig som den inkluderer estimerer der et av landene er utelatt, vist med grå linjer.



Figur 9: Utviklingen i BNP per innbygger ved ekskludering av Belgia og Sverige etter tur

Figuren viser at resultatene fra analysen er robuste for ekskludering av et bestemt land fra den syntetiske kontrollen da de grå linjene ligger nærme den syntetiske stiplede linjen. Ved ekskludering av Sverige er den estimerte effekten 19,30 prosent i gjennomsnitt, som er noe lavere enn hovedresultatet. Når man utelater Belgia er den estimerte effekten imidlertid 20,94 prosent i gjennomsnitt, som er noe høyere enn det hovedresultatet. De syntetiske kontrollene der vi utelater et av landene gir altså svært like estimer sammenlignet med resultatet av analysen i avsnitt 5.3. De gir imidlertid noe dårligere tilpasning før behandling med en RMSPE på 404,11 uten Sverige og 485,39 uten Belgia. Dette tilsier at Belgia er det landet som har mest å si for resultatet.

## 5.6 Mulige feilkilder

Selv om det er gjennomført placebo- og robusthetstester som styrker tilliten til resultatet, kan utvalget som er brukt i analysen være en kilde til feil. Dette delkapittelet har til hensikt å ta for seg disse mulige feilkildene, samt drøfte resultatet i form av validitet og reliabilitet.

Valg av donorpulje er den største feilkilden i oppgaven. Dette fordi det er avgjørende for resultatet og blir utvalgt på bakgrunn av forskerens begrunnelser. Spørsmålet er derfor om valgene gjennomført i metoden gir et «riktig» resultat. Med andre ord kan det diskuteres om det er land som er feilaktig inkludert eller ekskludert. Som diskutert i metoden er det mange ting å ta hensyn til ved valg av donorpuljen, og land som hadde opplevd betydelige og unike sjokk i løpet av analyseperioden ble fjernet. Grunnen er at det implisitt antas at produksjonen av olje i Norge er det eneste som skiller Norge fra den syntetiske kontrollen etter 1971, men dersom noen av landene i den syntetiske kontrollen har opplevd negative eller positive sjokk som Norge ikke har, kan dette påvirke resultatet. Perioden etter behandling er en tidsserie på 46 år der man skal estimere en effekt. Med en såpass lang tidsserie er det vanskelig å kontrollere for alle unike sjokk som kan ha påvirket utfallet til landene i donorpuljen.

Finland og Sverige er eksempelvis fjernet i Abadie et al. (2015) da de opplevde store økonomiske og finanspolitiske kriser på begynnelsen av 1990-tallet. Dersom man fjerner Sverige og Finland i denne analysen får man imidlertid dårligere passform mellom den behandlede og syntetiske enheten før 1972. Dette kommer av at dette er to av økonomiene som har mest likhet med Norge før behandling, og den datadrevne metoden har derfor færre gode sammenligningsenheter å velge mellom. Det anbefales ikke å benytte metoden dersom tilpasningen før behandling er dårlig, og det blir derfor en avveining mellom å kontrollere for sjokk som kan påvirke resultatet, og det å få en så god tilpasning før behandling som mulig. En annen grunn til ikke å utelate disse landene er at Norge også opplevde økonomisk tilbakegang på starten av 1990-tallet og dette er derfor ikke et sjokk som påvirker resultatet til det gale.

Videre er det ikke tatt hensyn til hendelser som fant sted *før* analyseperioden, men som kan ha hatt innvirkning på resultatet. Dette gjelder for eksempel andre verdenskrig. Her var Sverige nøytrale, noe som kan være en del av forklaringen på hvorfor de har det høyeste nivået av BNP per innbygger i donorpuljen før behandling. Norge var ikke blant landene som ble hardest rammet av krigen, men det førte til lavere investeringer i perioden (Espeli, 2020), noe som tilsier at Norge i likhet med mange andre land lå bak Sverige i utviklingen også i 1951. Når Sverige er en del av

den syntetiske kontrollen vil dermed effekten av petroleumsproduksjonen bli større enn reelt, da noe av effekten skal tilskrives en slags «innhentingseffekt» på Sverige. Dette forklares med at land som ligger bak i utviklingen ofte tar igjen forspranget raskere ved å «lære» av de ledende landene. I tråd med robusthetstesten gjennomført i kapittel 5.5 faller effekten noe ved ekskludering av Sverige fra donorpuljen. Endringen er derimot marginal og resultatet er fortsatt svært likt det vi fant i kapittel 5.2, noe som tilsier at effekten av andre verdenskrig ikke er betydelig for resultatet. Dette kan forklares med at gjenreisningen av Norge etter krigen gikk svært raskt, da BNP per innbygger allerede i 1946 var større enn det var i 1938 (Espeli, 2020). Dette tilsier at Norge ikke lå så langt bak i utviklingen i 1951. Samtidig ble Sverige, på samme måte som de fleste europeiske land, påvirket av lavere etterspørsel i perioden og opplevde derfor tilbakegang i sin verdiskapning.

Donorpuljen skal også begrenses til land som ligner på den behandlede enheten for å forsikre god tilpasning mellom den syntetiske og behandlede økonomien. Dette forklares med at dersom sammenligningsenheterne ikke er tilstrekkelig like den behandlede enheten før behandling, kan forskjellen i utfall kun gjenspeile forskjeller i egenskaper (Abadie et al., 2015). I den sammenheng kan det rettes spørsmål til om Island burde fjernes, grunnet deres lille størrelse og særegenheter i økonomien. Likevel er landet tatt med da det ligner Norge på flere av prediktorene, samt i utfallsvariabelen brukt i oppgaven. Igjen blir det en avveining mellom passformen til den syntetiske økonomien og kriteriene til donorpuljen.

I forbindelse med validitet er spørsmålet om det er riktig å benytte BNP per innbygger som et mål på et lands levestandard. BNP per innbygger blir ofte brukt som mål på materiell levestandard, men høyere BNP er ikke alltid sammenfallende med høyere velferd eller at befolkningen har det bedre. BNP viser inntektene fra verdiskapningen i landet, men *disponibel inntekt* for et land er et riktigere mål på den inntekten som faktisk er tilgjengelig for innbyggerne i landet. For Norges del, som har spart opp en betydelig formue i Oljefondet, er det desto viktigere å benytte disponibel inntekt for å få med avkastingen av fondet. En annen grunn for å benytte disponibel inntekt i stedet for BNP når man skal sammenligne levestandard over tid er at det kun kontrolleres for prisveksten på de varer og tjenester vi bruker, og ikke de vi selv produserer som ved beregning av BNP. På den måten tar man hensyn til endringer i bytteforholdet overfor utlandet (Holden, 2015).



Ifølge vanlig økonomisk teori er det likevel ikke inntekten som bestemmer velferden, men befolkningens konsum og arbeidstid. Spørsmålet er derfor om man skulle benyttet *konsum per innbygger* i stedet for BNP per innbygger. Norge har høy sparerate som tilsvarer 25 prosent av disponibel inntekt, mens andre industriland gjerne har sparerater som er 5 til 20 prosent lavere. Konsumentdelen blir derfor større i disse landene, slik at forskjellen i konsum per innbygger mellom Norge og de fleste andre land er klart mindre enn forskjellen i BNP per innbygger (Holden, 2015). I oppgaven er det likevel valgt å benytte BNP per innbygger som mål på økonomisk levestandard. Dette først og fremst av sammenligningsgrunnlag da Mideksa har benyttet BNP i sin analyse. I tillegg mener jeg variabelen måler det jeg ønsker å undersøke, altså betydningen for norsk økonomi, da BNP er et svært vanlig mål på økonomisk levestandard og vekst. Denne problemstillingen tas opp igjen i diskusjonen.

En annen feilkilde knyttet til intern validitet handler om variabler som ikke er undersøkt, men som kan ha innvirkning på resultatet. Valg av prediktorer for BNP per innbygger er viktig i denne sammenheng. De optimale vektene i den syntetiske kontrollen velges utfra prediktorvektene, noe som gjør det svært viktig å velge prediktorer som forklarer endringer i utfallsvariabelen. Prediktorene er valgt utfra datasettet tilgjengelig, men man kunne tatt utgangspunkt i flere eller andre prediktorer. Dette gjelder for eksempel vekslingskurs, realrente eller inflasjon som Mideksa. Jeg prøvde flere ulike kombinasjoner av prediktorer uten at det ga noe nevneverdig utslag på resultatet. Dette kan tyde på at variablene benyttet forklarer store deler av forskjellen i BNP per innbygger, noe som styrker den interne validiteten til dataene i utvalget.

Ekstern validitet er vanskeligere å oppnå, da dette er et casestudie av Norge som særtilfelle. Som diskutert i metoden er statistisk inferens eller generalisering vanskelig å få til i tradisjonelle komparative casestudier der dataene kommer fra et lite utvalg og sammenligningsenheter ikke velges tilfeldig. Den syntetiske kontrollen gjør det imidlertid mulig å gjennomføre alternative placebo-tester der behandlingen er tilfeldig tildelt land i utvalget der behandlingen ikke fant sted. Resultatet av testene viser at den estimerte effekten for Norge er relativ stor i forhold til fordelingen av placeboestimatene for land i donorpuljen. Dette styrket tilliten til at resultatet ikke er oppstått tilfeldig, og dermed den eksterne validiteten til resultatet.

Når det kommer til reliabilitet er den estimerte forskjellen i BNP per innbygger signifikant og er noe lavere enn Mideksa sitt resultat på 23,76 prosent. Dette kommer blant annet av at Mideksa benytter andre land som sammenligningsenheter, nemlig Australia, Island og Sveits. Sveits er

fjernet i denne oppgaven grunnet svært høye verdier på BNP per innbygger, og var i likhet med Sverige nøytrale under andre verdenskrig, noe som kan føre til at resultatet blir høyere enn reelt. Australia har som vist i kapittel 4 en betydelig andel ikke-fornybare naturressurser. Det blir derfor feil i forhold til oppgavens formål å benytte disse som sammenligningsenhet, da den eneste forskjellen mellom Norge og den syntetiske kontrollen skal være petroleumsressursene. Dersom disse landene fjernes i Mideksa sitt datasett blir de optimale vektene fordelt på Belgia og Sveits som i denne analysen. Den største forskjellen ligger likevel i at Mideksa benytter et tidligere datasett, og dermed et annet mål på BNP per innbygger. Siden det er i denne variabelen vi måler effekten av behandlingen har det mye å si for resultatet at denne ikke er lik i analysene. Tidsserien har også noe å si for forskjellen. Siden Mideksa sin analyse slutter i 2007 har han ikke fått med seg de største effektene fra 2007 til 2013, samt nedgangsperioden fra 2014 til 2017. Det at jeg finner en lavere effekt for en lengre tidsserie tyder på at betydningen av petroleumsressursene har blitt lavere. Resultatene er uansett relativt like, noe som styrker reliabiliteten til analysen.

Et viktig spørsmål knyttet til den syntetiske kontrollmetoden er om effekten rettmessig kan tilegnes behandlingen, da metoden ikke finner en positiv effekt før 1977, vel 6 år etter behandlingen fant sted. Samtidig er det er ikke benyttet noe data på oljeproduksjonen i Norge for å estimere forskjellen. I teorien kan det derfor være andre uobserverbare faktorer eller hendelser som er forklaringen bak forskjellen i BNP per innbygger. Denne feilkilden skal vi se nærmere på i neste kapittel, der vi sammenligner effekten med ressursrenten til petroleumsproduksjonen.

## 6 Ressursrenten

### 6.1 Beregning av ressursrenten

Som nevnt i delkapittel 2.1 blir petroleumsinntektene betraktet som en valutagave, da det gir en ekstra inntektskilde som kan brukes til å importere varer fra utlandet. Denne valutagave kommer av at avkastningen på petroleumsproduksjonen er svært høy sammenlignet med andre næringer. Den ekstra avkastningen betegnes som ressursrente (RR) og kan sees på som en alternativ måte å måle effekten av oljen. Mer spesifikt defineres ressursrenten som «den ekstra inntekten et land oppnår ved å ha eksklusive rettigheter til å disponere en naturressurs» (Greaker, 2007, s. 5), eller det man tjener utover normal avkastning ved å investere arbeidskraft og kapital i andre næringer.

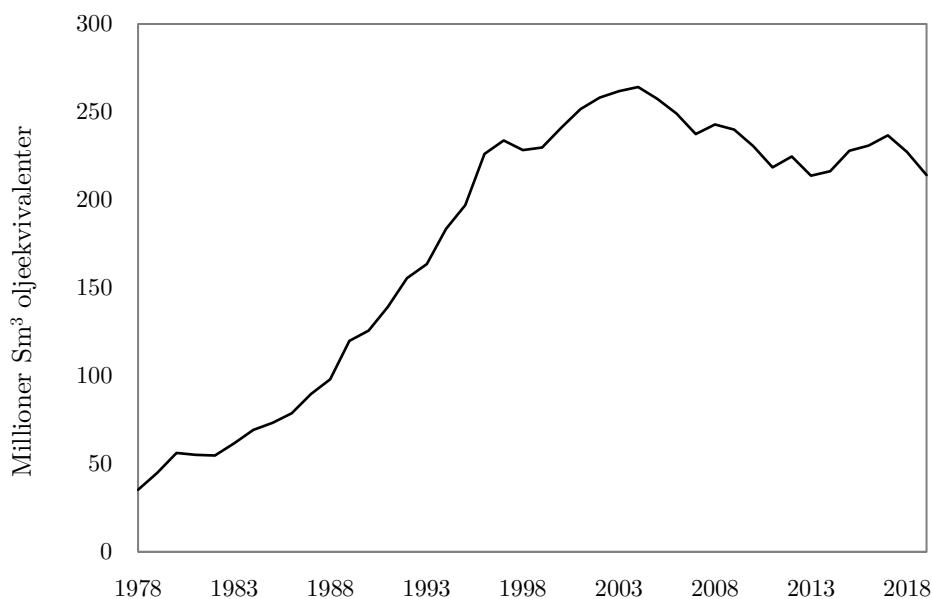
Utgangspunktet for forklaringen på hvorfor naturressurser gir positiv ressursrente ligger i at det er begrenset tilgang på disse. Dette hindrer andre tilbydere, som ellers ville presset overskuddet fra driften ned mot normal avkastning, fra å etablere seg. Derimot gir ikke alle naturressurser positiv ressursrente. I noen tilfeller kan det være for kostbart å utvinne ressursen i forhold til markedsprisen slik at ressursrenten blir negativ eller null. Eventuelt kan ressursen ødelegges av et altfor høyt uttak slik at kostnadene blir høye og ressursrenten null (Greaker, Løkkevik, & Walle, 2005).

Ressursrenten beregnes årlig av SSB og det finnes historiske tall fra 1978 til 2019 basert på nasjonalbudsjettet. Deler av disse tallene brukes senere i kapitlet til framskrivningen av ressursrenten. Beregningen av ressursrenten følger definisjonen til Eurostat (2003) gjengitt under. Videre vil jeg gå gjennom de ulike komponentene av ressursrenten, samt beregningen av disse.

Ressursrente =
+ Verdien av produksjonen
+/- Produktspesifikke skatter/subsidier
- Råvarer (Produktinnsats)
- Lønnskostnader
- Kapitalkostnader
- Kapitalslit
+/- Ikke-næringsspesifikke skatter/subsidier

Tabell 11: Beregningen av ressursrente

Verdien av produksjonen er beregnet som produktet av prisen og produksjonen, og viser med andre ord til bruttoproduksjonen. Den historiske produksjonen av petroleumsprodukter fra 1978 til 2019 er hentet fra Norsk petroleum, og er vist i Figur 10. For å summere ulike petroleumsprodukter må de gjøres om til en felles målestokk, og det vanligste er standard kubikkmeter oljeekvivalenter (forkortet  $\text{Sm}^3$  o.e.) som viser til brennverdien til en bestemt mengde petroleumsprodukt. Eksempelvis tilsvarer 1  $\text{Sm}^3$  o.e. 1  $\text{Sm}^3$  olje og 1 000  $\text{Sm}^3$  gass (Norsk petroleum, u.d.). Som vi ser at figuren økte produksjonen jevnt fra 1978 frem til toppen i 2004, for så å ha falt frem til 2019.



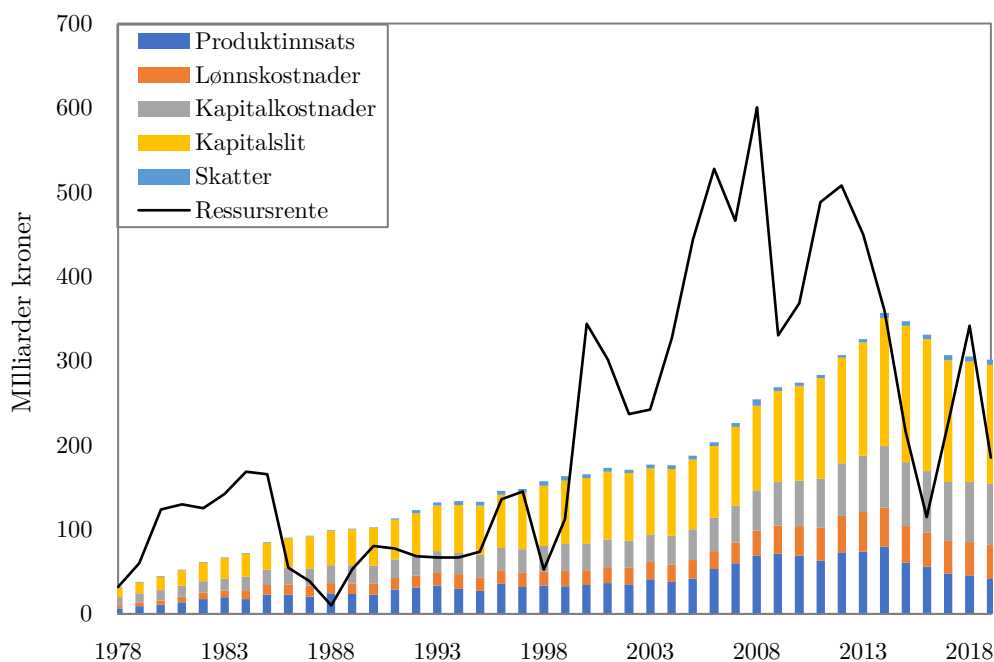
Figur 10: Historisk produksjon av petroleum i millioner  $\text{Sm}^3$  o.e.

Bruttoproduksjonen avhenger også av oljeprisen, som er veldig volatil. Utviklingen i den årlige oljeprisen fra 1978 til 2019 er vist i Figur 11. Prisene er hentet fra Statsbudsjettet, er målt i 2020-kroner, og er regnet om fra per fat olje til per  $\text{Sm}^3$  o.e. Som vi ser av figuren har prisene endret seg mye gjennom analyseperioden, og har omtrent samme mønster som den estimerte effekten i kapittel 5.2. Oljeprisene var høye på starten av 1980-tallet, før de ble mer enn halvert på 1990-tallet. Deretter økte prisene frem til 2008, før de igjen falt i forbindelse med finanskrisen. Toppunktet ble nådd i 2012, før de igjen falt i forbindelse som en følge av oljekrisen i 2014, og i 2016 var prisen omtrent halvert i forhold til nivået i 2012. I løpet av de siste årene har prisen igjen økt og i 2018-2019 var de kommet seg opp på et noenlunde høyt nivå igjen.



Figur 11: Historisk råoljepris per Sm<sup>3</sup> oljeekvivalent

For å få et bilde av størrelsesordenen og variasjonen i de ulike komponentene av ressursrenten viser Figur 12 fordelingen av disse fra 1978 til 2019. Kostandene er hentet fra nasjonalbudsjettet og ressursrenten er beregnet som forskjellen mellom produktet av produksjonen og prisene og kostnadene. Ressursrenten er vist ved den svarte linjen, mens kostnadskomponentene er vist ved søylediagram som tilsammen utgjør den totale kostnaden, begge målt i 2020-kroner.



Figur 12: Ressursrenten og de ulike kostnadskomponentene

Som vi ser av Figur 12 er det kapitalslit som utgjør den største andelen av kostnadene gjennom hele analyseperioden. Bruk og alder fører til at realkapitalen i form av bygninger, maskiner, transportmidler slites, skades og foreldes. Kapitalslit viser til denne verdiforringelsen målt i kroner (Store norske leksikon (Snl), 2014a). Petroleumsproduksjonen er svært kapitalintensiv, som vil si at det er høyt forbruk av i realkapital i form av for eksempel plattformer og maskiner. Dette innebærer at kostnadene til slitasje og forringelse blir relativt store, og øker med investeringene i kapital. I beregningen av kapitalslit antar man at verdien av realkapitalen reduseres med en fast pro-sentsats, som varierer mellom ulike typer realkapital, hvert år (Holden, 2015).

Kapitalkostnadene utgjør den nest største andelen. Dette «er kostnader i forbindelse med innsats i realkapital i produksjon» (Snl, 2014b), og er tilknyttet innkjøp av varer og tjenester til investeringer som har levetid på minst ett år. Dette utgjør blant annet leveranse av plattformer og ulike maskiner, men også faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting, leie av arbeidskraft og arkitektvirksomhet med mer (Brasch, Hungnes, & Strøm, 2019). For å beregne disse har SSB tatt utgangspunkt i en antatt avkastning på 4 prosent som skal reflektere alternativkostnaden av kapitalen som brukes til å utvinne ressursen. Denne er så multiplisert med sysselsatt kapital i petroleumsnæringen (Greaker, 2007).

Videre følger produktinnsats som i motsetningen til kapitalkostnader viser til de varer og tjenester som petroleumsnæringen kjøper inn til løpende drift og som har levetid på under ett år. En omfattende rapport av SSB om ringvirkningene av petroleumsnæringen for norsk økonomi viser at tjenestenæringens leveranser står for den største andelen av både investeringer og produktinnsats som leveres til petroleumsnæringen (Brasch et al., 2019). De siste årene har imidlertid kapital-kostnadene vokst mer enn produktinnsatsen, noe som vil si at kostnadene knyttet til investeringene har vært større enn produktinnsatsen.

Som man ser av figuren utgjør lønnskostnadene en liten andel av totalen. Dette kommer av at sysselsettingen er svært lav innen olje- og gassutvinning, der beregninger fra SSB viser at den står for under to prosent av total sysselsetting, en andel som har sunket de siste årene. Den lave sysselsettingen i forhold til verdiskapningen skyldes at olje er en verdifull naturressurs, samt at produksjonen er kapitalintensiv slik at behovet for arbeidskraft er lite. Antall jobber som samlet sett er avhengig av petroleumssektoren er derimot mye høyere. Dersom man tar med arbeidstakere i andre næringer som leverer produktinnsats eller realkapital til petroleumsnæringen stiger andelen til omlag ni prosent (Holden, 2015). Lønnskostnadene er beregnet på samme måte som

kapitalkostnadene der man har tatt utgangspunkt i en lønnsats som reflekterer alternativkostnaden av arbeidskraften som brukes til å utvinne ressursen. Deretter er lønnskostnadene beregnet ved å multiplisere denne lønnsatsen med totalt antall timer arbeidet i petroleumssektoren (Greaker et al., 2005)

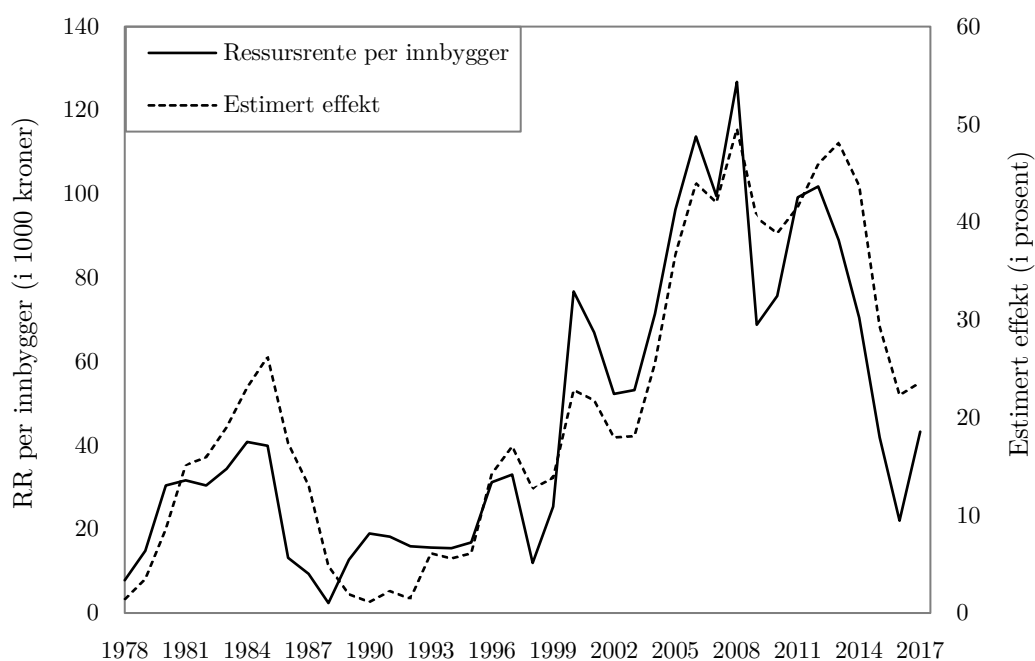
I nasjonalregnskapet skilles det mellom tre ulike skatter eller subsidier: produktspesifikke, næringspesifikke og ikke-næringspesifikke. Produktspesifikke skatter eller subsidier er lagt direkte på produktet og inkluderes i beregningen. Skattene skal legges til, da dette sees på som en del av verdien som skapes ved at en ressurs utvinnes, mens subsidiene skal trekkes fra, da dette sees på som en del av kostanden ved ressursutvinningen. De næringspesifikke skattene eller subsidiene følger næringen og ikke enkelte produkter, og skal ifølge Eurostats definisjon ikke tas hensyn til i beregningen av ressursrente. Dette gjelder eksempel den ekstraordinære petroleumsskatten, som er en ekstra skatt på overskuddet fra olje- og gassnæringen. Denne påvirker kun fordelingen av ressursrenten mellom staten og oljeselskapene, og ikke størrelsen på ressursrenten, og blir derfor lagt til igjen i beregningen (Greaker et al., 2005). Som vi ser av Figur 12 utgjør denne skatten en svært liten andel av totalen, og reduksjonen i kostnadene er så og si ubetydelig. Dette kommer av at det kun er oljeselskapenes andel av ressursrenten som beskattes.

De ikke-næringspesifikke skattene eller subsidiene skal derimot trekkes fra eller legges til da disse uansett må betales uavhengig av næring og kan betraktes som vanlige driftskostnader. Eksempler på slike skatter eller subsidier er trygdeavgifter eller bilavgifter. Det finnes ingen generell regel for når en skatt eller subsidie er næringspesifikk eller ikke-næringspesifikk. For olje- og gassnæringen antas som nevnt særskattene å være næringspesifikke da de kun dreier seg om fordeling av det ekstraordinære overskuddet i næringen (Greaker et al., 2005).

Når det gjelder ressursrenten ser vi av figuren at denne i stor grad følger utviklingen i oljeprisen. Ressursrenten var noe lavere i forhold til de høye oljeprisene på 1980-tallet, noe som skyldes at produksjonen var lav. På 1990-tallet var ressursrenten lav i tråd med lav oljepris, men fra starten av 2000-tallet økte den frem til toppnivået i 2008. Dette er samme året som den estimerte effekten fra kapittel 5 også når sitt høydepunkt. Perioden fra 2000 til 2014 er da ressursrenten var på sitt høyeste, som først og fremst skyldes høy oljepris. Etter dette har ressursrenten dalt, spesielt fra rundt 2014 i forbindelse med oljekrisen. Fra dette tidspunktet har ressursrente vært en del lavere enn i perioden før, noe som også kommer av at verdien av produksjonen har falt, samtidig som kostnadene har økt.

## 6.2 Ressursrente og estimert effekt

I analysen er det ikke blitt benyttet noe data tilknyttet petroleumsressursene i Norge. I teorien kan det derfor tenkes at det estimerte gapet i BNP kan skyldes andre ukjente hendelser eller faktorer som vi ikke har tatt hensyn til. I denne delen skal jeg ved hjelp av regresjonsanalyse undersøke om det er sammenheng mellom den estimerte relative differansen i BNP per innbygger fra kapittel 5 og ressursrenten fra petroleumsproduksjonen. Ved se på samvariasjonen mellom de to variablene, kan man undersøke om den estimerte effekten med stor sannsynlighet skyldes oljeproduksjonen. For å gjøre de to variablene sammenlignbare har jeg beregnet ressursrenten per innbygger ved hjelp av befolkningstall fra SSB. Utviklingen i de to variablene fra 1978 til 2017 er vist i Figur 13.



Figur 13: Den årlige ressursrenten og den estimerte effekten fra 1978 til 2017

Som vi ser av figuren følger de to variablene hverandre tett. Faktisk er korrelasjonen mellom dem så høy som 0,91, noe som tilsier at ressursrenten fra petroleumsproduksjonen er årsaken bak differansen i BNP per innbygger. Noe av forklaringen på at korrelasjonen er såpass høy er at både BNP og ressursrenten tar utgangspunkt i verdien av eksporten, som igjen avhenger av olje- og gassprisene og produksjonen. BNP øker med nettoeksporten av olje og gass, mens ressursrenten er positiv så lenge markedsprisene på olje og gass er gunstige slik at verdien av produksjonen er større enn kostnadene. Som nevnt i kapittel 3 er høy korrelasjon ofte være et tegn på sammenheng mellom variablene, men ikke nødvendigvis. For å undersøke om det er sammenheng



gjennomføres derfor en regresjonsanalyse med den estimerte effekten som avhengig variabel og ressursrenten per innbygger som uavhengig variabel. Resultatet er vist i Tabell 12.

	Estimert effekt
Koeffisient	0,401
<i>t</i> -Stat	13,294
<i>P</i> -verdi	0,000
Korrelasjon	0,907
$R^2$	0,823

Tabell 12: Regresjonsstatistikk med estimert effekt som avhengig variabel og ressursrenten som uavhengig variabel

Som vi ser av tabellen modellens forklaringskraft  $R^2$  lik 0,823. Dette vil si at ressursrenten per innbygger forklarer 82,30 prosent av variasjonen i den estimerte effekten. Koeffisienten viser at den estimerte effekten øker med 40,10 prosent når ressursrenten per innbygger øker med 1 000 kroner, og er signifikant på  $< 0,0001$  prosent nivå. Siden ressursrenten har såpass høy forklaringskraft for den estimerte effekten kan den brukes som et mål på verdien av oljen for Norge. Dette er grunnlaget for å beregne den fremtidige effekten av oljeproduksjonen. Den syntetiske kontrollmetoden er ikke egnet til å estimere fremtidige verdier, da man må predikere fremtidige verdier på BNP per innbygger for sammenligningsenhetene, for så å beregne BNP per innbygger for den behandlede enheten ved hjelp av vektene. Dette krever mye arbeid og innebærer stor feilmargin. Løsningen er derfor å lage framskrivninger av ressursrenten per innbygger, for så å beregne den fremtidige effekten av petroleumsressursene for BNP per innbygger ved hjelp av sammenhengen vist i Tabell 12.

Tallene som er brukt i beregningen er vist i Tabell 13, som gjengir den estimerte effekten fra 1978 til 2017 i Tabell 9. Jeg har tall på ressursrenten frem til 2019, så for årene 2018 og 2019 er regresjonsstatistikken fra Tabell 12 benyttet til å beregne den estimerte effekten. Som tabellen viser er den totale gjennomsnittlige ressursrenten per innbygger for hele perioden 46 180 kroner, noe som tilsvarer en estimert effekt på 21,02 prosent. Den gjennomsnittlige estimerte effekten er derfor noe høyere enn hovedresultatet. Dette kommer av at den er beregnet fra 1978 og dermed unngår de svake årene før dette tidspunktet, samt at den har med to relativt gode år etter 2017. I neste delkapittel skal jeg beregne de samme verdiene for årene 2020 til 2050.

Periode	RR per innbygger (i 1000)	Effekt i prosent
1978–1981	21,18	7,14
1982–1986	31,79	20,32
1987–1991	12,34	4,62
1992–1996	19,01	6,68
1997–2001	42,80	17,64
2002–2006	77,43	28,46
2007–2011	94,03	42,48
2012–2016	65,07	37,86
2017–2019	47,52	21,14
1978–2019	46,18	21,02

Tabell 13: RR per innbygger og estimert effekt fra 1978 til 2019

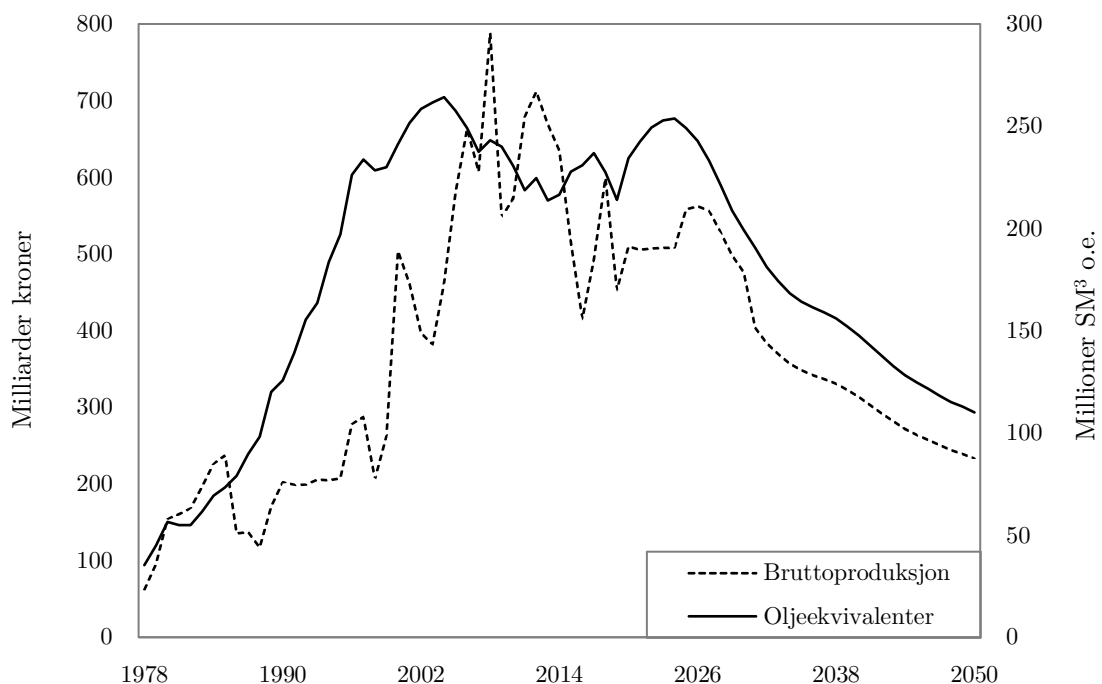
### 6.3 Framskrivning av ressursrenten

Siden ressursrenten kan benyttes som et mål på effekten av petroleumsressursen, kan vi benytte framskrivninger av denne for å si noe om hva ressursene vil ha å si for Norge fremover. For å beregne ressursrenten trenger vi tall på bruttoproduksjonen samt kostnadene knyttet til produktinnsats, lønn, kapital, avskrivninger og skatter, ref. Tabell 11. Brutttoproduksjonen beregnes som produktet av pris og produksjon for de ulike petroleumsproduktene. Historiske og forventet produksjon av olje, gass og andre petroleumsprodukter fra 1978 til 2024 er hentet fra Norsk petroleum (Norsk petroleum, 2020b). Anslag på fremtidig produksjon av oljeekvivalenter frem til 2050, samt oljepriser frem til 2030 er fra Nasjonalbudsjettet 2020 (Regjeringen, 2019). Tall på de historiske kostnadene fra 1978 til 2019 er fra Nasjonalregnskapet og SSB. Det mangler tall på gasspriser for hele perioden samt anslag på oljepriser etter 2030. Det finnes heller ikke anslag på produksjonen dekomponert i de ulike petroleumsproduktene etter 2024, kun i totale oljeekvivalenter.

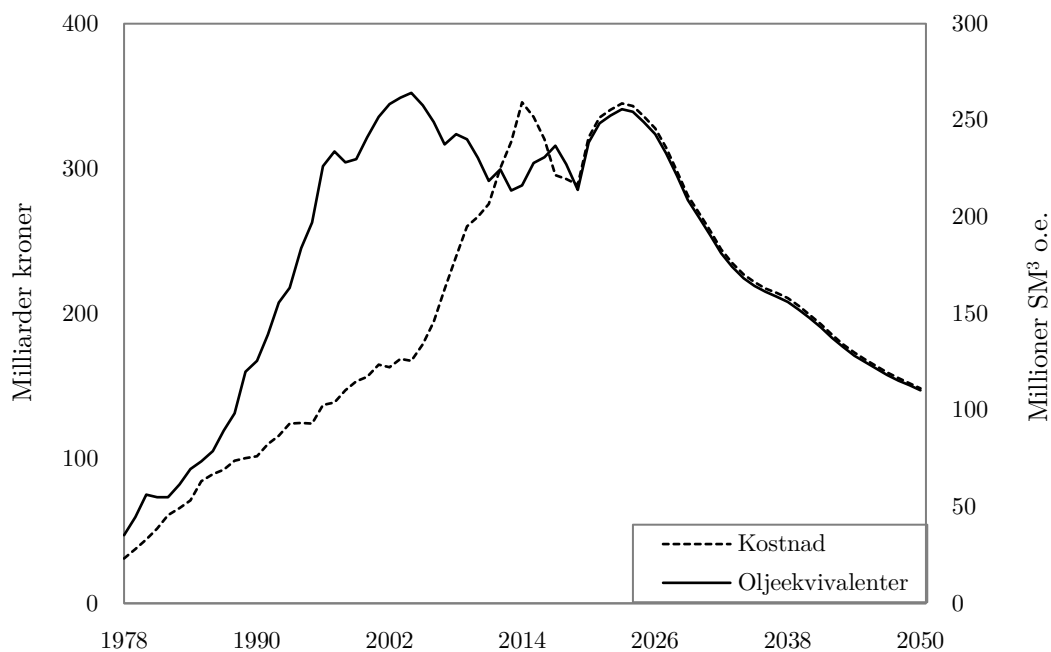
Siden jeg ikke har tilgang på gasspriser har jeg beregnet en «eksportverdi per kubikkmeter gass» ved å dele eksportverdien på produksjonsverdien for naturgass fra Norsk petroleum (Norsk petroleum, 2020c). Denne «prisen» er inflatert til 2020-kroner ved hjelp av konsumprisindeksen fra SSB. Brutttoproduksjonen for gass frem til 2024 er dermed gitt av produktet av denne «gassprisen» ganget med historisk og forventet gassproduksjon. Fra 2020 er det benyttet et gjennomsnitt av den antatte gassprisen de siste fem årene på 1,83 kroner per kubikkmeter. Brutttoproduksjonen for olje er gitt av produktet av produksjonen fra Norsk petroleum og prisene fra

Nasjonalbudsjettet. Verdien av NGL og kondensater er utelatt fra beregningen da det mangler priser (og eksportverdier) for disse. Historisk har olje og gass stått for over 90 prosent av den totale produksjonen, og anslaget er dermed representativt for størsteparten av petroleumsproduksjonen.

Etter 2024 har jeg ikke tall på produksjonen dekomponert i olje og gass, kun i totale oljeekvivalenter. Derimot har jeg tall på forventet oljepris frem til 2030. For å beregne bruttoproduksjonen fra 2025 til 2030 har jeg derfor benyttet de gjennomsnittlige andelene av olje og gass de siste fem årene, på henholdsvis 44 prosent og 48 prosent, forventet oljepris og den gjennomsnittlige gassprisen på 1,83 kroner per kubikkmeter. Etter 2030 finnes ingen forventede priser og kun produksjon i totale oljeekvivalenter. For å beregne bruttoproduksjonen frem til 2050 har jeg derfor benyttet en gjennomsnittlig «pris per oljeekvivalent» på 2 120 kroner. Denne er beregnet ved å dele gjennomsnittlig bruttoproduksjon på gjennomsnittlig produksjonen av totale oljeekvivalenter de siste fem årene. Resultatet blir at bruttoproduksjonen faller med produksjonen fra rundt 2026, vist med den stiplede linjen i Figur 14.



Figur 14: Oljeekvivalenter i millioner Sm<sup>3</sup> o.e. og bruttoproduksjonen i mrd kroner

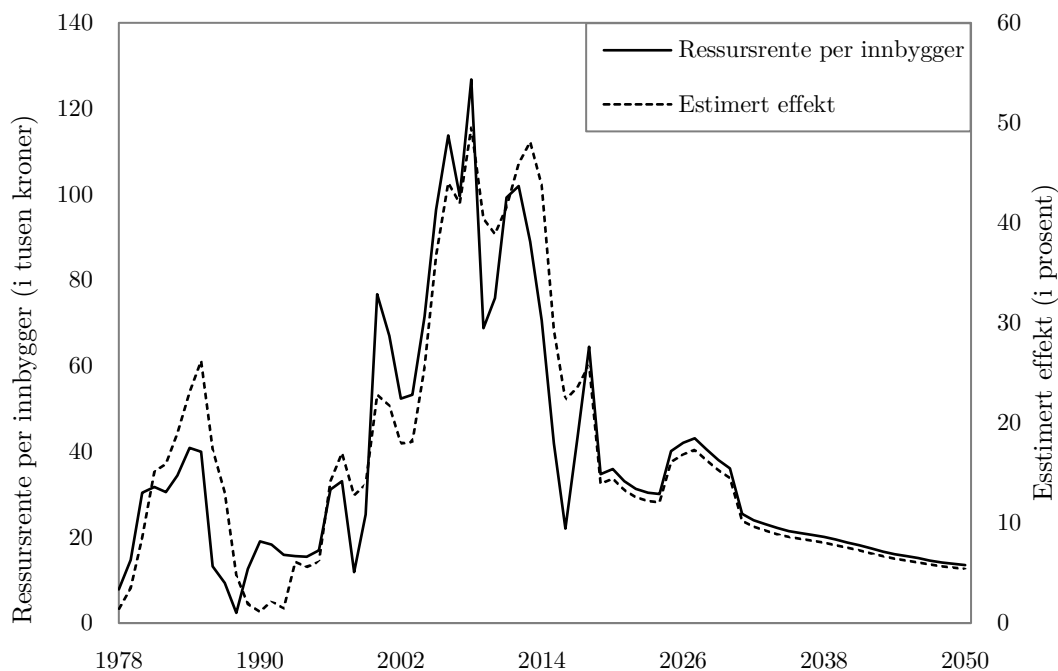


Figur 15: Oljeekvivalenter i millioner Sm<sup>3</sup> o.e. og kostnader i mrd kroner

Når det kommer til kostnadene har jeg historiske tall fra SSB for alle kostnadskomponentene fra 1978 til 2019 i løpende priser. Disse er gjort om til 2020-priser ved hjelp av konsumprisindeksen. For å forenkle beregningen har jeg har slått sammen kostnadskomponentene og beregnet en «kostnad per oljeekvivalent» ved å dele på totale oljeekvivalenter. Deretter har jeg benyttet gjennomsnittet av de siste fem årene, på 1 349 kroner per oljeekvivalent, for å gjøre anslag på kostnadene fra 2020 til 2050. Jeg har derfor ikke tatt utgangspunkt i at kostnaden per oljeekvivalent øker fremover, som kan være i tråd med at det brukes mer penger på leting etter nye felt, eller at det blir vanskeligere å få utvinne oljen. Valget er begrunnet med at noen felt vil ha lavere gjennomsnittskostnad, mens andre felt vil være dyrere i drift. Samtidig vil stadig utvikling av ny teknologi kunne gjøre at kostnaden faller ytterligere. I gjennomsnitt forutsetter jeg derfor at kostnaden er den samme per oljeekvivalent som de siste fem årene. Resultatet blir at dermed at kostnadene faller med produksjonen, vist ved den stiplede linjen i Figur 15.

Tallene fra Nasjonalbudsjettet tar utgangspunkt i at produksjonen av oljeekvivalenter vokser frem til 2024, for deretter å falle til omtrent 50 prosent av dagens nivå i 2050. Siden både bruttoproduksjonen og kostnadene er koblet til produksjonen vil disse falle i takt med denne. Videre beregnes ressursrenten som differansen mellom anslaget på bruttoproduksjonen og kostnadene, og deles på SSB sitt normalanslag på befolkningen i Norge frem til 2050 for å få ressursrenten per innbygger. Deretter beregnes den estimerte effekten ved hjelp av regresjonskoeffisienten fra Tabell

12. Jeg har valgt å ikke neddiskontere verdien av ressursrenten da formålet med oppgaven er å finne hva verdien av oljen vil være i fremtiden, og ikke i dag. Resultatet er vist i Figur 16.



Figur 16: Ressursrenten per innbygger og estimert effekt fra 1978 til 2050

I tråd med regresjonsmodellen følger ressursrenten per innbygger og den estimerte effekten hverandre tett også etter 2020. Anslaget på ressursrenten faller noe frem til 2024, før den øker til toppen i 2027, for så å dale jevnt med produksjonen frem til 2050. De siste årene er effekten lav, noe som henger sammen med lav produksjon. Med antagelsene som er gjort i analysen er effekten positiv under hele perioden, noe som tilsier at petroleumsressursene vil ha en betydningen for Norge i mange år fremover.

Mer spesifikt er størrelsen på ressursrenten og den estimerte effekten vist i Tabell 14. Verdiene er størst i perioden 2020 til 2030 i tråd med høyere produksjon. Deretter faller verdien gradvis med nedgangen i produksjonen. Den totale gjennomsnittlige ressursrenten per innbygger fra 2020 til 2050 er beregnet til å være 24,90 tusen kroner, noe som tilsvarer en estimert effekt på 9,99 prosent. Den fremtidige ressursrenten og effekten anslås derfor til å bli omtrent halvparten av hva den har vært historisk. Dette er først og fremst et resultat av at produksjonen faller.

Periode	RR per innbygger (i 1000 kroner)	Effekt i prosent
2020–2025	33,51	13,44
2026–2030	39,98	16,04
2031–2035	23,22	9,32
2036–2040	19,96	8,01
2041–2045	16,75	6,72
2046–2050	14,25	5,72
2020–2050	24,90	9,99

Tabell 14: Estimerte verdier ved scenario 1

## 6.4 Ulike scenarioer

Framskrivningen over er gjort med utgangspunkt i prisene og produksjonen satt av Finansdepartementet i Nasjonalbudsjettet. I denne delen skal jeg sette opp ulike scenarioer der jeg endrer pris eller produksjon eller begge for å se hvordan det påvirker verdien av ressursrenten. Til sammen skal jeg se på fire scenarioer basert på høy eller lav produksjon og pris som skissert i Tabell 15. Framskrivningen oppsummert i Tabell 14 utgjør det første scenarioet med «høy» pris og produksjon, og er utgangspunktet for beregningene av de tre andre scenarioene. I denne delen blir endringer i olje- og gasspriser blir sett på som eksogene for Norge, da disse bestemmes på verdensmarkedet. Endringer i produksjonen er derimot politisk bestemt og avhenger blant annet av klimapolitikken, og da hvor fort Norge ønsker å fase ut produksjonen.

### Dekomponentenes priser

	Høy	Lav
Produksjon	<b>Høy</b> <u>Scenario 1:</u> Høy pris og produksjon. Utgangspunkt: anslag fra Nasjonalbudsjettet 2020	<u>Scenario 2:</u> 25 % lavere pris og høy produksjon
	<b>Lav</b> <u>Scenario 3:</u> 25 % lavere produksjon og høy pris	<u>Scenario 4:</u> 25 % lavere pris og produksjon

Tabell 15: De fire ulike scenarioer ved framskrivning av ressursrente

Først skal vi se på scenario 2 der olje og gassprisene antas å falle med 25 prosent i perioden fra 2020 til 2050, mens produksjonen er den samme. Dette blir sett på som et eksogent sjokk som fører til at inntjeningen fra olje- og gassproduksjonen blir lavere enn før. Dette kan kobles til oljekrisen i 2014 som på lang sikt førte til at oljeprisen falt nærmere 30 prosent, fra rundt 100 dollar fatet, til 70 dollar fatet. På kort sikt kan oljeprisen falle kraftig av enkelte hendelser eller negative sjokk som krigshandlinger, ekstremvær eller politiske hendelser som endrer forventningene til tilbud eller etterspørsel. På lang sikt kan mer grunnleggende faktorer som demografi, ny teknologi eller alternative energiformer føre til at oljeprisen stabiliserer seg på et lavere nivå (Mullis, 2020). Dette er et forenklet scenario kun for å illustrere effekten av et oljeprisfall på ressursrenten. Dersom prisen er lav mens produksjonen er uendret vil verdien av produksjonen falle, mens kostnadene er på samme nivå, noe som resulterer i lavere ressursrente og estimert effekt. Tabell 16 viser resultatet av analysen.

Periode	RR per innbygger (i 1000 kroner)	Effekt i prosent
2020–2025	13,09	5,25
2026–2030	16,82	6,75
2031–2035	9,51	3,82
2036–2040	8,18	3,28
2041–2045	6,86	2,75
2046–2050	5,84	2,34
2020–2050	10,15	4,07

Tabell 16: Estimerte verdier ved scenario 2

Av tabellen ser vi at den gjennomsnittlige forventede ressursrenten per innbygger har falt fra 24,90 tusen kroner til 10,15 tusen kroner, mens den gjennomsnittlige effekten har falt fra 9,99 prosent til 4,07 prosent. Dette tilsvarer et fall på nesten 60 prosent, og viser at ressursrenten faller kraftig dersom prisene skulle stabilere seg på et lavere nivå.

I det tredje scenario faller produksjonen av olje og gass med 25 prosent, mens prisene er uendret. Dette er altså et politisk bestemt sjokk der produksjonen for eksempel kuttes i tråd med strengere klimapolitikk, slik at utfasingen av petroleumsressursene skjer i et raskere tempo. Lavere produksjon impliserer en lavere gjennomsnittskostnad. Dette kommer av at produksjonen på de minst lønnsomme feltene kuttes, slik at den gjennomsnittlige kostnaden per oljeekvivalent faller. I dette

scenarioet antas det derfor samtidig at kostnadene faller med 10 prosent. Siden kostnadene kuttes vil man anta at effekten på ressursrenten ikke er like stor som i scenario 2. Tabell 17 viser resultatene av analysen. Den gjennomsnittlige forventede ressursrenten per innbygger har falt til 14,27 tusen kroner, mens den gjennomsnittlige effekten har falt til 5,73 prosent, noe som tilsvarer en nedgang på litt over 40 prosent. Som forventet er derfor ikke fallet like stort som i scenario 2, da lavere produksjonsverdier innebærer en viss «gevinst» i lavere kostnader.

Periode	RR per innbygger (i 1000 kroner)	Effekt i prosent
2020–2025	19,19	7,70
2026–2030	22,09	8,86
2031–2035	13,57	5,45
2036–2040	11,67	4,68
2041–2045	9,79	3,93
2046–2050	8,33	3,34
2020–2050	14,27	5,73

Tabell 17: Estimerte verdier ved scenario 3

I det fjerde og siste scenarioet faller både prisen og produksjonen med 25 prosent. Dette kan for eksempel være tilfellet dersom prisen faller over lang tid og produksjonen må reduseres for å stabilisere markedet og unngå store tap. Dette gjøres enten ved å stenge ned ulønnsomme felt og/eller stoppe utbyggingen av nye felt. Basert på funnene i de andre scenarioene er det tydelig at denne situasjonen vil gi den laveste ressursrenten. Resultatet er vist i Tabell 18.

Som vi ser gir redusert pris og produksjon en gjennomsnittlig ressursrente per innbygger på kun 1,43 tusen kroner og en gjennomsnittlige estimerte effekten falt til 0,57 prosent, som tilsvarer en reduksjon på nesten 95 prosent fra scenario 1. Ressursrenten og effekten er positiv gjennom mesteparten av perioden, men er nesten spist opp av fallet i prisene og produksjonen.



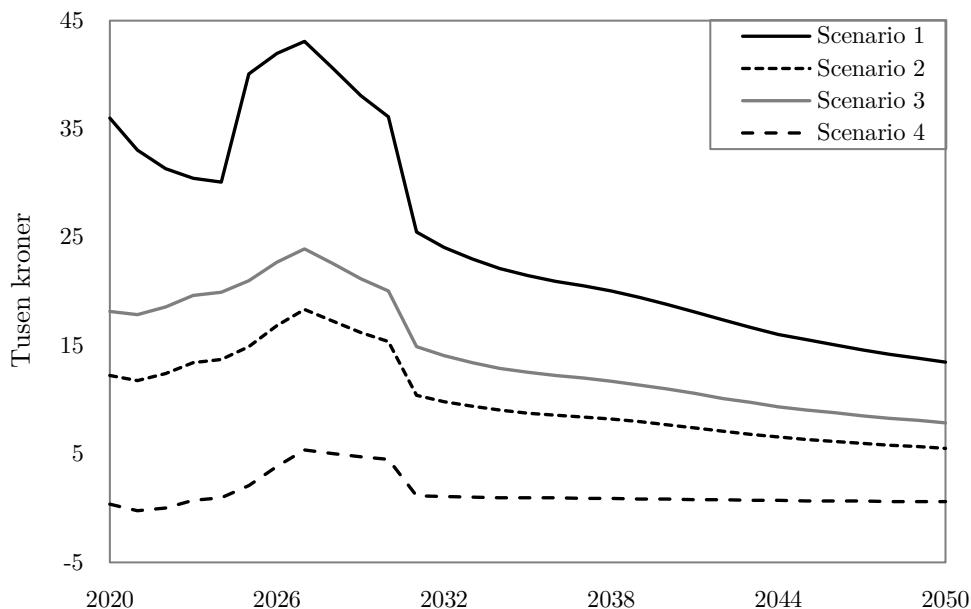
Periode	RR per innbygger (i 1000)	Effekt i prosent
2020–2025	0,67	0,27
2026–2030	4,71	1,89
2031–2035	1,04	0,42
2036–2040	0,90	0,36
2041–2045	0,75	0,30
2046–2050	0,64	0,26
2020–2050	1,43	0,57

Tabell 18: Estimerte verdier ved scenario 4

Det siste scenarioet kan knyttes til koronaepidemien da det har ført til voldsomme fall i etterspørselen og derav prisen på petroleumsprodukter, noe som igjen har medført kutt i produksjonen for å stabilisere økonomien. Utover de umiddelbare helsepåvirkningene har krisen hatt store konsekvenser for den globale økonomien, energibruk og CO<sub>2</sub>-utslipp. IEA sin globale energirapport viser at etterspørselen etter olje falt med 5 prosent i første kvartal av 2020, noe som først og fremst kommer av begrensinger i transport og luftfart. Mens nedgangen i etterspørsel etter gass var på omlag 2 prosent. I tillegg estimerer de at fallet i etterspørselen for hele 2020 kan bli syv ganger nedgangen etter finanskrisen i 2008 (International Energy Agency, 2020). Pandemien har derfor ført til at etterspørselen etter olje og gass har falt drastisk.

Som en konsekvens av situasjonen i markedet har oljeprisen falt med omlag 70 prosent siden inngangen av 2020. I Statsbudsjettet for 2020 har Finansdepartementet tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig oljepris på 3 150 kroner per Sm<sup>3</sup> o.e fra 2020 til 2030, som er omlag dobbel så høyt som dagens nivå. Dersom den lave oljeprisen vedvarer vil det derfor innebære at verdien av produksjonen og derav ressursrenten faller som vist i scenario 2. Den ekstraordinære situasjonen har ført til at Norge i april bestemte seg for å kutte i oljeproduksjonen som et forsøk på å stabilisere markedet. Oljeproduksjonen vil kuttes med 13,4 prosent i juni og 7,2 prosent i resten av 2020. I tillegg vil produksjonsstart på flere felt forsinkes til 2021 (Olje- og energidepartementet, 2020). Siden både prisen og produksjonen har falt som en følge av krisen, vil det kunne resultere i lave ressursrenter fremover, som vist i scenario 4.

Som en oppsummering av framskrivningen viser Figur 17 ressursrenten ved de ulike scenarioene fra 2020 til 2050. Scenario 1 har den høyeste verdien over hele tidsperioden etterfulgt av scenario 2 og 3. Helt nederst ligger scenario 4 med både lav pris og produksjon.



Figur 17: Ressursrente per innbygger i tusen kroner ved de ulike scenarioene

## 6.5 Mulige feilkilder

Den mest åpenbare feilkilden knyttet til framskrivningene er at de er forenklede fremstillinger av den den virkelige situasjonen. I analysen har jeg tatt utgangspunkt i gjennomsnittlige faste priser på olje og gass, men i virkeligheten svinger disse mye. Dette gjelder spesielt oljeprisen som vist i Figur 11. Banen til ressursrenten vil derfor svinge mye mer enn vist her. Videre har jeg i scenario 2 og 4 tatt utgangspunkt i en fast nedgang i prisen. En nedgang i prisen forårsaker ofte av sjokk og vil derfor være mer kortsiktig enn det som er antatt i analysen. På den andre siden kan vi i fremtiden stå overfor flere sjokk og svingninger i prisen som i gjennomsnitt kan tilsvare et jevnt fall som vist her. Analysen gir uansett et innblikk i hvordan verdien av ressursrenten påvirkes av et fall i prisene. Produksjonen antas også å falle med en fast andel hvert år, men i virkeligheten vil den svinge mer. Eksempelvis kan produksjonen være stabil noen perioder da man øker produksjonen på nye felt, eller lavere grunnet kriser og stenging av ulønnsomme felt. Tallene benyttet i oppgaven viser uansett at produksjonen faller med omtrent 3 prosent i gjennomsnitt fra 2025, utfasingen skjer bare noe fortere i scenario 3 og 4.

Videre viser historien at oljeprisen ofte svinger mer enn gassprisen. I analysen har jeg derimot utgangspunkt i at både olje og gassprisen faller med 25 prosent. Denne forenklingen er gjort da jeg ikke har total produksjon dekomponert i olje og gass etter 2030, og benytter en sammenslått pris per oljeekvivalent fra dette tidspunktet. Dette gjør det vanskeligere å utbygge et scenario med prisendringer da det ikke er mulig å separere disse, og tilsier at verdien av ressursrenten er noe høyere enn i scenario 2 og 4 grunnet større bruttoproduksjon fra gassproduksjonen.

En annen feilkilde er at mangler det tall på priser og produksjon for store deler av analyseperioden. Gassprisen mangler for hele perioden, og «prisen» som er benyttet er kun et fast anslag gjort utfra eksportverdien fra SSB. Resultatet er svært følsomt for endringer i prisen, og dermed hvilke verdier man velger å ta utgangspunkt i. Eksportverdien vil ikke tilsvare den virkelige gassprisen, men gir informasjon om hva Norge har tjent på eksport av gass, og kan derfor med en viss riktighet brukes som et mål på bruttoproduksjonen per produserte enhet gass. Videre er ikke verdien av NGL og kondensater tatt med i analysen da det mangler tall på disse. Dette utgjør en feilkilde da mengden av disse er med i totale oljeekvivalenter. Verdien av ressursrenten vil derfor være noe større enn vist i analysen da jeg tar utgangspunkt i «kun» 90 prosent av produksjonen. Likevel vil ikke denne forskjellen utgjøre mye da olje og gass står for størsteparten av inntjeningen.

Andre feilkilder er knyttet til at man ved alle typer framskrivningen bruker anslag som aldri vil nøyaktig vil kunne gjenspeile virkeligheten. Etter 2030 har jeg benyttet Finansdepartementets anslag for oljeprisen. Dette ble laget i september 2019 og har derfor ikke tatt hensyn til koronaepidemien som førte til det drastiske fallet i oljeprisen våren 2020. Dette har også ført til en reduksjon i produksjonen, noe som vil resultere i at ressursrenten vil bli lavere i starten av framskrivningen. Videre har jeg benyttet SSB sin befolkningsframskriving for å beregne ressursrente per innbygger frem til 2050. Dette innebærer en feilkilde da dette kun er et anslag på antall innbyggere i fremtiden. Dersom befolkningsveksten blir høyere, vil ressursrenten per innbygger, og derav den estimerte effekten, bli lavere enn estimert her. Motsatt, dersom veksten blir lavere, vil ressursrenten per innbygger, og derav den estimerte effekten, bli høyere enn estimert her.

Når det kommer til den estimerte effekten er denne beregnet utfra regresjonsstatistikken vist i Tabell 12. Forklaringskraften er høy men ikke perfekt, og beregningen vil derfor innebære en viss feilmargin. Dette er forsøkt løst ved å vise både ressursrenten og den estimerte effekten for de ulike scenarioene, da ressursrenten vil gi noe mer nøyaktige tall enn den estimerte effekten.

## 7 Diskusjon

Problemstillingen i denne oppgaven er «*Hva har vært effekten av petroleumsressursene for norsk økonomi, og hvordan vil den fremtidige effekten bli ved ulike scenarier?*». Dette er forsøkt besvart ved hjelp av teori, den syntetiske kontrollmetode der jeg har analysert den historiske effekten av petroleumsressursene, samt framskrivning av ressursrenten for å undersøke den fremtidige effekten ved ulike scenarier.

Hovedfunnet i denne oppgaven er at petroleumsressursene har betydd mye for Norges økonomi, ved at BNP per innbygger har vært 19,56 prosent høyere i gjennomsnitt per år i perioden 1975 til 2017 ved tilgang på disse. Samtidig viser analysen at ressursene har ført til at Norge siden 1980-tallet har hatt høyere BNP per innbygger enn andre sammenlignbare OECD-land, da den syntetiske kontrollenheten ligger på linje med Belgia, Danmark og Sverige. Videre er hovedfunnet i andre del av oppgaven at petroleumsressursene vil fortsette å ha betydning for Norges økonomi fremover, da den predikerte gjennomsnittlige forskjellen i BNP per innbygger fra 2020 til 2050 er på omlag 10 prosent. Dette tilsvarer omtrent halvparten av effekten historisk, noe som først og fremst forklares av en jevn nedgang i produksjonen fra 2024. Samtidig kommer det frem at den fremtidige effekten er svært avhengig av endringer i pris og produksjon, da ressursrenten blir betydelig lavere ved en nedgang i disse variablene.

Som diskutert i feilkilder avhenger den estimerte effekten mye av valg av donorpulje og da hvilke land som blir utvalgt som sammenligningsenheter. Sverige er det landet som det kanskje er knyttet mest usikkerhet til om burde være en del av donorpuljen eller ikke. Med bakgrunn i at landet har store likheter med Norge, samt at det ikke utgjør en stor forskjell på resultatet om det fjernes, har jeg konkludert med at det er riktig å ha det med. En annen viktig feilkilde er om den estimerte effekten kan tilegnes petroleumsproduksjonen da effekten ikke er synlig før starten av 1980-tallet. Dette kan forklares med at produksjonen på 1970-tallet var preget av store utgifter til investeringer, og at petroleumsinntektene ikke begynte å vokse betydelig før utpå 1980-tallet. Samtidig finner vi i kapittel 6 at den estimerte effekten fra 1978 til 2017 blir forklart av ressursrenten, noe som styrker tilliten til at differansen i BNP per innbygger skyldes tilgangen på petroleumsressursene.

Et punkt som ble tatt opp i feilkilder, og som jeg nå vil gå nærmere inn på nå, er om BNP per innbygger er det beste målet for å sammenligne velferd. Som nevnt kan konsum per innbygger

være et bedre mål på dette, da det viser om hver enkelt innbygger har økt konsum, og derav velferd i tråd med teorien om valutagaven. Spørsmålet videre er derfor om Norge har høyere konsum per innbygger enn økonomiene som gjenspeiler Norge uten ressursene. Tall fra PWT viser at i perioden 1951 til 1971 hadde Norge privat konsum per innbygger omtrent på linje med Belgia, men henholdsvis 20,73 og 16,87 prosent lavere enn Danmark og Sverige. Videre i tidsserien krymper forskjellen til Danmark og Sverige og på starten av 1990-tallet hadde Norge høyest konsum av alle landene. Mer spesifikt viser tallene at Norges konsum gjennomsnitt har vært 10,51 prosent høyere i perioden 1993 til 2017. Dette kan forklares av økningen i petroleumsproduksjonen som igjen førte til økte valutainntekter, samt oppstarten av Oljefondet som førte til økt bruk av inntektene. På samme måte viser tall fra Eurostat at Norge sitt konsum per innbygger i gjennomsnitt har ligget omtrent 11-12 prosent over for de samme landene fra 1995 til 2018 (SSB, 2019). Basert på dette målet har derfor petroleumsnæringen bidratt til høyere velferd i befolkningen. Dette tilsier at dersom man kunne gjennomført analysen med sammenlignbare tall på konsum per innbygger ville man fått noenlunde samme resultat som funnet i denne analysen.

Funnene er derfor i tråd med teorien i kapittel 2.1 der petroleumsinntektene blir sett på som en valutagave som har ført til økt velferd. Dette er vist ved at oljeinntektene skifter konsummulighetskurven utover slik at vi kan konsumere mer av både skjermede og konkurranseutsatte varer med samme produksjonsmuligheter som før. Valutagaven har ført til økte lønninger, som til tross for økt innlands kostnadsnivå, har gitt Norge høyere konsum per innbygger i forhold til andre sammenlignbare land. Samtidig bidrar oljeinntektene til at Norge kan dekke statsunderskuddet, og dermed benytte en større andel av ressursene til å bygge ut viktige funksjoner i samfunnet, som helsevesen, veier, statlige stønader osv. Med andre ord har petroleumsproduksjon ført til økt BNP per innbygger gjennom den positive ressursrenten, samt økt velferd vist ved økt konsum per innbygger.

Som beskrevet i kapittel 2.2 kan for rask og stor bruk av valutagaven innebære et reverseringsproblem når naturressursene en gang tar slutt og valutainntektene synker. Norge har siden midten av 1990-tallet spart oljeinntektene i Oljefondet, slik at formuen stadig øker med den årlige ressursrenten. Videre er bruken av oljeinntektene begrenset til avkastingen av fondet gjennom Handlingsregelen slik at skiftet i kurven blir varig. Gjennom disse «verktøyene» har Norge funnet en måte å «spare» inntektene til fremtidige generasjoner, slik at valutagaven kan nytes også etter at man går tom for ressurser, eller av andre grunner stopper eller faser ut produksjonen. Gjennom

god forvaltning av oljeinntektene har Norge derfor på mange måter klart å verne mot det klassiske problemet beskrevet som Hollandsk syke.

Det internasjonale pengefondet (IMF) mener derimot at vernet mot sykdommen har vært utilstrekkelig. I 2013 sykmeldte de norsk økonomi begrunnet med at den har blitt farlig avhengig av olje- og gasssektoren, både direkte, men også via industrien som leverer til sektoren. Dette har ført til at kostnadsveksten ligger skyhøyt over konkurrentlandene, og dersom det skulle komme en nedtur i form av et vedvarende fall i oljeprisen eller produksjonen, kan økonomien ha manglende evne til å sørge for sysselsetting og inntekter fremover. Sagt på en annen måte mener de at Norge er rammet av en form av Hollandsk syke. Men ikke som et resultat av at vi har brukt for mye penger, da Handlingsregelen setter en grense for dette. I stedet kommer det av at leveransene av tjenester og utstyr til norsk sokkel driver opp kostnadene og svekker den tradisjonelle industrien (Bjørnstad, 2013). Dette kan by på problemer den dagen vi går tom for ressurser og skal ha en omstilling av arbeidskraft og kapital til mer tradisjonell industri.

Som vi så i teorikapittelet har oljevirkosomheten flyttet arbeidskraft ut av tradisjonell industri og over til oljesektoren, noe som krymper den konkurranseutsatte sektoren. Samtidig står sektoren for en stor andel av sysselsetting gjennom leverandører og ulike støttefunksjoner. Den norske økonomien er dermed sentrert rundt en dominerende petroleumssektor, der olje- og gass stod for nesten 50 prosent av Norges totale eksport i 2019 (SSB, u.d.). En nedgang i næringen innebærer dermed at eksportinntektene vil synke drastisk. I den grad Norge ikke lykkes med å flytte arbeidskraft og kapital fra oljerelaterte næringer til nye næringer, vil også BNP synke. I tråd med teorien vil dette kunne føre til at total etterspørsel og dermed velferden faller til et lavere nivå enn før. Vi har fortsatt Oljefondet som kan brukes til å dekke ulike kostnader, men etterhvert som befolkningen vokser, og vi trenger mer penger til stønad og offentlige prosjekter, vil oljeinntektene stå for en mindre del av statsbudsjettet. Dersom vi etterhvert må ta ut mer penger av Oljefondet enn avkastningen for å dekke budsjettunderskudd, vil det kunne resultere i at vi fondet synker i verdi. Det høye kostnadsnivået kan dermed føre til at vi blir fattigere enn før, dersom vi ikke finner nye næringer som kan erstatte petroleumsproduksjonen og veie opp for fallet i inntektene.

Siden så mange er knyttet til olje- og gassnæringen, vil en brå utfasing også innebære at mange arbeidsplasser vil gå tapt, noe som kan by på høy og økende arbeidsledighet i tråd med Hollandsk syke. Samtidig vil det gi ringvirkninger til andre næringer i økonomien. Utfordringene skissert her vil være mer eller mindre uunngåelige da Norge en dag går tom for naturressurser, med mindre

man klarer å gjennomføre en gradvis omstilling til andre tradisjonelle næringer innen den tid. En brå utfasing er lite sannsynlig grunnet dagens oljepolitikk, men lignende problemene kan oppstå dersom lønnsomheten i næringen faller, enten gjennom lav pris eller redusert produksjon. Som vist i kapittel 6 om ressursrente er verdien av petroleumsressursene svært avhengig av begge variablene, og med en vedvarende nedgang vil produksjonen bli mye mindre lønnsom enn før. Siden Norge er såpass avhengig av oljesektoren er faren for å havne i en form for Hollandsk syke i fremtiden derfor tilstede.

Ser vi bort i fra de eventuelle problemene som kan oppstå i fremtiden viser resultatet fra analysen at olje- og gassressursene historisk har vært en velsignelse fremfor en forbannelse for Norge, da BNP per innbygger er på et vesentlig høyere nivå enn den ville vært tilgang på ressursene. Med utgangspunkt i teorien i kapittel 2.3 tilsier dette at Norge til tross for tilgang på store mengder naturressurser, har bygget opp sin immaterielle kapital, og dermed ikke er så avhengige av petroleumsressursene som diskutert over. Som vist i kapittel 3.2.4 hadde Norge allerede før 1972 svært høye andel human kapital, en andel som bare har vokst frem til i dag. Videre viser tall fra SSB at 41 prosent av arbeidsstyrken høyere utdanning på høyskole- eller universitetsnivå i 2019. Samtidig var andelen unge med fullført høyere utdanning nesten 50 prosent i 2018, som er høyere enn for blant annet Belgia, Danmark og Sverige (OECD, 2019). Høyere utdanning gir høyere avkastning, noe som forklarer hvorfor Norge har så høye verdier på human kapital. Norge har dermed en kunnskapsrik arbeidsstyrke som fungerer som et stort konkurransefortrinn, og som kan drive veksten i økonomien også etter oljen.

Med andre ord har aktiviteten på norsk sokkel ikke bare gitt valutainntekter, men også ført til flere positive ringvirkninger i form av høy kompetanse og sysselsetting i andre deler av norsk næringsliv (Utenriksdepartementet). Som nevnt har mange bedrifter rettet aktiviteten inn mot leveranse til olje- og gasssektoren. Dette har ført til en oppblomstring av en avansert leverandørnæringsring, samt utvikling av nye produkter og teknologiske løsninger. På den måten har oppdragene på norsk sokkel skapt mange nye arbeidsplasser, og har for mange vært en inngang inn i nye eksportmarkeder (Olsen, 2015). Dette tilsier at konkurranseutsatt sektor ikke har blitt reduserte i så stor grad at Norge ikke lenger kan nyte at «learning-by-doing» og andre eksternalitet. Siden oljeutbyggingen krever mye kapital og avansert teknologi har den bidratt til økt produktivitet, kunnskap og teknologisk utvikling også i andre næringer. Fra denne synsvinkelen kan situasjonen heller beskrives som en «omvendt» ressursforbannelse, da vi i har utviklet en stor oljesektor som ført til teknologisk utvikling og vekst i hele økonomien (Enge, 2015).

Mye av forklaringen på at ressursforbannelsen ikke har blitt et problem er at Norge har et sterkt styresett, noe som også utgjør en stor del av den immaterielle kapitalen. Grunnen til at Norge har klart å bruke valutainntektene til «samfunnets beste» er at det er et av verdens minst korruperte land, og hadde lange og stabile tradisjoner med demokrati og velfungerende institusjoner lenge før funnet av oljen. Som vi ser av Stortingsmeldingen 1973-74 var Norge forberedt på at oljeinntektene ville ha mye å si for norsk økonomi, og at de ikke skulle brukes som kortsiktig inntekt, men til å bygge et «kvalitativt bedre» samfunn på lang sikt. Med utgangspunkt i dette har man utviklet en sterk velferdsstat som blant annet tilbyr fri utdanning. På den måten har et godt og stabilt styresett over lenger tid ført til at Norge også har lagt mye ressurser i bygge opp den humane kapitalen og andre viktige funksjoner i samfunnet som igjen bidrar til økonomisk vekst.

Ved hjelp av et sterkt styresett har heller ikke rent-seeking, som forklart i kapittel 2.3, blitt et problem. Derimot har en stor og konkurransedyktig leverandørnæring vokst frem som en følge av petroleumsnæringen. Dette passer med beskrivelsen av at land med sterke produksjonsvennlige institusjoner der en større andel av arbeidsstyrken er produktive entreprenører som driver den økonomiske veksten fremover. Ifølge teorien kan dette føre til at økningen i Norges inntekter er høyere enn økningen i ressursrenten fra salg av petroleumsressursene. Dette har jeg ingen direkte bevis på i analysen, men kan forklares med at ressursrenten spares i Oljefondet, der den øker med avkastningen på verdipapirene. Samtidig har petroleumproduksjonen gitt positive ringvirkninger til annen industri som igjen bidrar til økonomisk vekst. I tråd med resultatet av analysen er Norge altså et eksempel på at land med sterke institusjoner kan tjene på utnyttelsen av naturressurser.

Når det kommer til den fremtidige effekten viser tallene fra Finansdepartementet at regjeringen har tatt utgangspunkt i at produksjonen av oljeekvivalenter vil fortsette frem til 2050, og mest sannsynlig mye lenger. Dette begrunnes blant annet i gigantfeltet Johan Sverdrup som vil bli ytterligere utbygget i 2022, og har en forventet levetid på mer enn 50 år (Schibevaag, Tønset, Frafjord, & Bjørgum, 2018). Per i dag er det derfor ingen sluttdato for olje- og gassnæringen, da det planlegges produksjon i mange år fremover. Derimot viser tallene at vi står overfor en gradvis utfasing av næringen, da produksjonen i 2050 er halvert i forhold til nivået i 2019. Dette er i tråd med strengere klimapolitikk eller lavere priser og lønnsomhet, og viser at betydningen av petroleumsnæringen vil bli mindre enn før, noe også resultatet i denne oppgaven viser. Dette antyder at det satses på en gradvis overgang til andre næringer, og forklares med at inntektene og kunnskapen fra oljenæringen kan brukes som en bro over til andre nye eksportnæringer.



Som Jonas Gahr Støre, leder for AP, så fint sa det: «De som vil ha en sluttdato for olje og gass og diskuterer hva vi skal leve av etter oljen, glemmer at vi ikke stoppet med vannkraft da vi fant oljen, og heller ikke med olje da vi fant gass. På samme måte er det galt å sette en strek for olje- og gassektoren i overgangen til fornybare teknologier. Vi lever i *energialderen*, ikke oljealderen. Vi har aldri bygget industri som starter og slutter med én energikilde. Vår historie de siste hundre årene har derimot vist at vi har bygget ny industri på skuldrene av den eksisterende. Det skal vi fortsette med. Det blir spesielt viktig når vi skal gå veien mot lavutslippssamfunnet» (Støre, 2019). Dette er i tråd med Høyres mening om at et fortsatt høyt aktivitetsnivå i petroleumsnæringen er nødvendig for å utvikle leverandørindustrien i nye retninger og til nye markeder.

Får vi derimot et skifte i regjering, der for eksempel SV og MDG får mulighet til å bestemme, vil utfasingen skje i et raskere tempo grunnet miljøhensyn. Mer spesifikt ønsker MDG å fase ut oljeproduksjonen innen 15 år. Dette vil, som vist i oppgaven, innebære at Norge «går glipp av» store inntekter slik at BNP per innbygger faller. For at fallet i inntekter ikke skal bli et stort problem må Norge på veldig kort tid erstatte store deler av eksporten, noe som kan være vanskelig. Som nevnt over vil det ved en brå utfasing være større fare for at Norge opplever Hollandsk syke. MDG begrunner politikken med at Norge har tapt på å satse på gammeldagse næringer. Analysen viser derimot at oljeeventyret har beriket økonomien.

På den andre siden var Norge ikke fattige før funnet av oljen. Tallene brukt i denne oppgaven viser at BNP per innbygger for Norge på 1950- og 1960-tallet kun lå litt under gjennomsnittet for de rikeste OECD-landene. Dette antyder at Norge før funnet av oljen hadde gode vekstmuligheter i økonomien og med stor sannsynlighet kunne klart seg fint uten ressursene. I en alternativ verden kunne Norge hatt andre dominerende eksportnæringer, som mer tradisjonell industri, fiske og vannkraft, slik at forskjellen i BNP ikke hadde blitt så stor. Nedsiden av å finne en så dyrebar ressurs som olje er at man ikke får bygget opp annen industri som kan gi mer langsiktig vekst enn ikke-fornybare naturressurser. Analysen viser at uten petroleumsressursene ville Norges BNP per innbygger i gjennomsnitt ligget på nivå med Belgia, Danmark og Sverige, som alle er relativt rike OECD land den dag i dag. I Norge er petroleumsnæringen inkludert tjenester den største næringen der beregninger fra SSB viser at den alene stod for nesten 17 prosent av BNP i 2019. Før oljen var industri den klart største næringen, men fra oljen ble en sentral del av norsk økonomi har industriandelen gått betydelig ned, og utgjør nå kun omlag 7 prosent av BNP. Til sammenligning står industri for 25 prosent av verdiskapningen i Sverige (Snl, 2020).

Når man ser på sektornivå er det de tjenesteytende næringene som utgjør den største andelen av verdiskapningen i Norge med litt over 50 prosent. Dette består blant annet av finans- og forsikringstjenester, markedsføring, hotell- og restaurantbransjen, informasjon og kommunikasjon samt faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting. Til sammenligning står denne sektoren for så mye som 70 prosent av verdiskapningen både i Belgia (Pihl & Ryste, 2019) og Sverige (Snl, 2020). Siden det er disse landene som ligner mest på Norge utfra analysen kan dette være et tegn på at en enda større andel av verdiskapningen vil komme fra tjenestesektoren i fremtiden. Framskrivninger av arbeidsstyrken og sysselsettingen gjort av SSB viser en stadig nedgang i petroleumsnæringen og industri, og at dette vil bli «erstattet» av en oppgang i privat tjenesteproduksjon (Cappelen, Dapi, Gjefsen, Sparrman, & Stølen, 2018)

Olje og gassnæringen har hatt stor betydning for Norge, både økonomisk men også for norske næringer og norske arbeidsplasser. Fremtiden til olje- og gassnæringen i Norge er derimot usikker, da den er sterkt avhengig av variabler utenfor vår kontroll, som oljeprisen, klima, konkurranse fra andre energikilder, etterspørselen etter olje og gass. Analysen i denne oppgaven gir en indikasjon på at næringen vil fortsette å gjøre Norge rikere, men ikke i samme skala som før. Dette er et tegn på at vi er ved starten av en utfasing av næringen, i tråd med klimamål samt det å løsrive oss fra den dominerende oljesektoren. Det store spørsmålet fremover er hvordan vi løser denne omstillingen, og hva den vil ha å si for velferden. Det som øker sannsynligheten for å lykkes er at vi har en konkurransedyktig arbeidsstyrke som kan benytte sin kompetanse til å flytte ressurser over til nye eksportkilder og skape nye ringvirkninger til andre sektorer.

## 8 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven var å undersøke den historiske betydningen av petroleumsressursene for norsk økonomi, samt forsøke å forutsi hvordan denne effekten vil bli i fremtiden.

Analysen viser at petroleumsressursene har ført til at Norges BNP per innbygger i gjennomsnitt har vært 19,56 prosent høyere sammenlignet med en situasjon uten tilgang på disse. Resultatet er signifikant og robust på tvers av placebotester og sensitivitetstester, da sannsynligheten for at resultat har oppstått tilfeldig er svært liten. Resultatet er noe lavere enn i Mideksa sin studie, noe som først og fremst skyldes forskjeller i utvalg og tidsserie. En mindre effekt tyder likevel på at petroleumsressursene blir mindre verdt for Norge, i tråd med store økonomiske sjokk og strengere klimapolitikk. Funnene skiller seg derimot svært lite fra hverandre, noe som øker reliabiliteten til resultatet. Videre blir forskjellen i BNP svært godt forklart av ressursrenten, noe som styrker tilliten til at den økonomiske effekten skyldes tilgang på petroleumsressursene. Samt reliabiliteten til resultatet da ressursrenten måler den ekstra avkastningen av å ha tilgang på naturressurser. Med utgangspunkt i analysen konkluderes det derfor med at den historiske effekten av petroleumsressursene har vært betydelig for norsk økonomi, da BNP per innbygger i gjennomsnitt ville vært omtrent 20 prosent lavere uten disse.

Samtidig viser andre del av oppgaven at ressursene også vil å ha stor betydning for norsk økonomi i fremtiden, men mindre enn historisk da produksjonen er antatt å falle 50 prosent på 30 år. Framskrivningen viser også at den økonomiske effekten av ressursene vil bli betydelig lavere dersom lønnsomheten i næringen faller som en følge av vedvarende fall i priser og/eller produksjon. Dette kan komme av oljesjokk, redusert etterspørsel, økt konkurranse fra andre energikilder eller strengere klimapolitikk. Uansett vil Norge en dag gå tom for ressurser, og olje- og gassnæringen vil ikke lenger være motoren bak veksten i den norske økonomien. Lenge før den tid må nye næringer overta for at vi ikke skal ende opp fattigere enn det vi er i dag. Det høye kostnadsnivået har presset ut tradisjonell industri, men samtidig har det vokst frem en konkurransedyktig leverandørnæring med høy kompetanse som kan bidra til den økonomiske veksten fremover. Norges konkurransefortrinn må derfor ligge i arbeidsstyrken, god omstillingsevne, samt at vi er med på den teknologiske utviklingen.

## Referanser

- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2011). Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies. *Journal of Statistical Software*, 42(13), ss. 1-17.
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2015). Comparative Politics and the Synthetic Control Method. *American Journal of Political Science*, 59(2), ss. 495-510.
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (u.d.). *help synth*. Hentet fra <http://fmwww.bc.edu/RePEc/bocode/s/synth.html>
- Arbeiderpartiet. (u.d.). *Olje og gass*. Hentet mai 2020 fra <https://www.arbeiderpartiet.no/politikken/olje-og-gass/>
- Austvik, O. G. (1993). Norwegian Petroleum and European Integration. I B. Nelson, *Norway and the European Community; The Political Economy of Integration* (ss. 181-209). Westport, Connecticut, USA: Praeger Publisher.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.
- Benedictow, A. (2005, september 27). *Norsk økonomi gjennom 20 år*. Hentet fra <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/norsk-okonomi-gjennom-20-aar>
- Bjørnestad, S. (2013, september 9). *Sykmelder norsk oljeøkonomi*. Hentet fra Aftenposten: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/9mymM/sykmelder-norsk-oljeokonomi?>
- Boldeanu, F. T., & Constantinescu, L. (2015). The main determinants affecting economic growth. *Series V: Economic Sciences Vol. 8*, 57(2).
- Brasch, T. v., Hungnes, H., & Strøm, B. (2019). *Ringvirkninger av petroleumsnæringen i norsk økonomi*. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Braut, G., & Sirianne, D. (2018, mai 24). *Regresjonsanalyse*. Hentet fra <https://snl.no/regresjonsanalyse>
- Cappelen, Å., Dapi, B., Gjefsen, H. M., Sparrman, V., & Stølen, N. M. (2018). *Framskrivninger av arbeidsstyrken og sysselsettingen etter utdanning mot 2035*. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Choe, J. I. (2003). Do Foreign Direct Investment and Gross Domestic Investment Promote Economic Growth? *Review of Development Economics*, 7(1), ss. 44-57.
- Dahlum, S. (2018, februar 20). *Validitet*. Hentet fra <https://snl.no/validitet>
- Dahlum, S. (2018, juli 30). *Kausalitet*. Hentet fra <https://snl.no/kausalitet>
- Danish Energy Agency. (u.d.). *About oil and gas*. Hentet Februar 2020 fra <https://ens.dk/en/our-responsibilities/oil-gas/about-oil-and-gas>
- Enge, C. (2015, august 23). *Flere land kan rammes av «ressursforbannelsen»*. Hentet fra Aftenposten: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/XaXB/flere-land-kan-rammes-av-ressursforbannelsen>
- Espeli, H. (2020, mars 10). *Hvordan påvirket andre verdenskrig norsk økonomi?* Hentet mai 2020 fra <https://www.norghistorie.no/andre-verdenskrig/1707-hvordan-pavirket-andre-verdenskrig-norsk-okonomi.html>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015, april 11). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), ss. 3150-3182. Hentet januar 2020 fra <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-documentation>
- Feenstra, R. C., Inkaar, R., & Timmer, M. (2019, september 26). *Penn World Table version 9.1*. Hentet januar 2020 fra <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>

- Finansdepartementet. (2018, mai 31). "Hollandsk syke". Hentet fra [https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk\\_okonomi/bruk-av-oljepenger-/hollandsk-syke/id449284/](https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_okonomi/bruk-av-oljepenger-/hollandsk-syke/id449284/)
- FN-sambandet. (2019). *Nigeria*. Hentet juni 2020 fra <https://www.fn.no/Land/Nigeria>
- Freiberg, K.-B. (2019). *Norsk oljepolitikk*. Hentet mai 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norsk-oljepolitikk/id2625615/>
- Galvik, O., & Thomassen, E. (2019, desember 21). *Handlingsregelen*. Hentet Mars 2020 fra <https://snl.no/handlingsregelen>
- Greaker, M. (2007). National Wealth and Calculation of the Human Capital Component. *Economic Commission for Europe Conference of European Statisticians*.
- Greaker, M., Løkkevik, P., & Walle, M. A. (2005). *Utviklingen i den norske nasjonalformuen fra 1985 til 2004*. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Grøndmo, S. (2020, juni 4). *Kvantitativ metode*. Hentet mai 2020 fra [https://snl.no/kvantitativ\\_metode](https://snl.no/kvantitativ_metode)
- Grønn, E. (2016). *Anvendt mikroøkonomi*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Gylfason, T. (2001). Natural resources education and economic development. *European Economic Review*(45), ss. 847-859.
- Holden, S. (2013). Avoiding the Resource Curse. *Energy Policy*, 63, ss. 870-876.
- Holden, S. (2015). *Nasjonalregnskapet*. Hentet mars 2020 fra <http://folk.uio.no/sholden/E1310/nasjonalregnskap.pdf>
- Holden, S. (2016). *Makroøkonomi*. Cappelen Damm AS.
- Høyre. (u.d.). *Olje og gass*. Hentet mai 2020 fra <https://hoyre.no/politikk/temaer/energi-og-miljo/olje-og-gass/>
- International Energy Agency. (2020). *Gloabl Energy Review 2020*. Hentet mai 2020 fra <https://webstore.iea.org/download/direct/2995>
- Johannesen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (Vol. 5). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Klößner, S., & Pfeifer, G. (2018). Outside the box: using synthetic control methods as a forecasting technique. *Applied Economics Letters*, 29(5), ss. 615-618.
- Lange, G.-M., Wodon, Q., & Carey, K. (2018). *The Changing Wealth of Nations 2018*. World Bank Group.
- Lundbo, S., & Knudsen, O. F. (2019, april 5). *OECD*. Hentet fra <https://snl.no/OECD>
- Mehlum, H., Moene, K., & Torvik, R. (2006). Cursed by Resources or Institutions? *The World Economy*, 29(8), ss. 1117-1131.
- Miljødirektoratet. (2020, januar 20). *Klimagassutslipp fra olje- og gassutvinning*. Hentet mai 2020 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-olje--og-gassutvinning/>
- Miljøpartiet de grønne. (u.d.). *Utfasing av oljen*. Hentet mai 2020 fra [https://www.mdg.no/utfasing\\_av\\_oljen](https://www.mdg.no/utfasing_av_oljen)
- Mohn, K. (2017). LoVe hurts: Verdsetting av Lofoten/ Vesterålen/Senja. *Samfunnsøkonomen*, 131(3), ss. 34-45.
- Mullis, M. E. (2020, mars 20). *3 grunner til at oljeprisen stuper – dette kan gi fullstendig kollaps*. Hentet mai 2020 fra Nettavisen: <https://www.nettavisen.no/okonomi/3-grunner-til-at-oljeprisen-stuper--dette-kan-gi-fullstendig-kollaps/3423940348.html>
- Norges Bank. (u.d.). *Oljefondet*. Hentet fra <https://www.nbim.no/no/>
- Norman, V. D. (1993). *Næringsstruktur og utenrikshandel* (Vol. II). Oslo: Universitetsforlaget.

- Norsk petroleum. (2020a, juni 9). *Petroleumsskatt*. Hentet juni 2020 fra <https://www.norskpetroleum.no/okonomi/petroleumsskatt/>
- Norsk petroleum. (2020b, mai 12). *Produksjonsprognoser*. Hentet april 2020 fra <https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/produksjonsprognoser/>
- Norsk petroleum. (2020c, april 28). *Eksport av olje og gass*. Hentet mai 2020 fra <https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/eksport-av-olje-og-gass/>
- Norsk petroleum. (u.d.). *Omregning*. Hentet mai 2020 fra <https://www.norskpetroleum.no/kalkulator/om-kalkulatoren/>
- OECD. (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. Hentet fra [oecd.org](https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en): <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- Olje- og energidepartementet. (2019, mars 20). *Norsk oljehistorie på 5 minutter*. Hentet april 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/olje-og-gass/norsk-oljehistorie-pa-5-minutter/id440538/>
- Olje- og energidepartementet. (2020, april 29). *Kutter i oljeproduksjonen fra norsk sokkel*. Hentet mai 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kutter-i-oljeproduksjonen-fra-norsk-sokkel/id2700542/>
- Olsen, Ø. (2015, april 16). *Norge og oljen – nye utfordringer*. Hentet mai 2020 fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2015/2015-04-16-Olsen-ACI/>
- Pihl, R., & Ryste, M. E. (2019, august 6). *Økonomi og næringsliv i Belgia*. Hentet mai 2020 fra [https://snl.no/Økonomi\\_og\\_næringsliv\\_i\\_Belgia](https://snl.no/Økonomi_og_næringsliv_i_Belgia)
- Ploeg, F. v. (2011). Natural Resources: Curse or Blessing? *Journal of Economic Literature*, 49(2), ss. 366-420.
- Prachowny, M. F. (1993). Okun's Law: Theoretical Foundations and Revised Estimates. *The Review of Economics and Statistics*, 75(2), ss. 331-336.
- Regjeringen. (2019, oktober 7). *Nasjonalbudsjettet 2020: Tallene bak figurene*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokument/statsbudsjettet/statsbudsjettet-2020/nasjonalbudsjettet-2020-tallene-bak-figurene/id2669689/>
- Regjeringen. (2020, mars 13). *Klimaendringer og norsk klimapolitikk*. Hentet mai 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/>
- Ryggvik, H., Smith-Solbakken, M., & Tollaksen, T. (2020, mai 2). *Norsk oljehistorie*. Hentet mai 2020 fra [https://snl.no/Norsk\\_oljehistorie](https://snl.no/Norsk_oljehistorie)
- Schibevaag, T. A., Tønset, T. S., Frafjord, E., & Bjørgum, H. (2018, august 27). *Dette feltet skal gi staten over 900 milliarder kroner*. Hentet fra <https://www.nrk.no/rogaland/equinor-investerer-41-milliarder-i-johan-sverdrup-1.14181588>
- Statistisk sentralbyrå. (2019, desember 17). *BNP per innbygger, prisnivåjustert*. Hentet juni 2020 fra <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/ppp>
- Statistisk sentralbyrå. (2020, mai 22). *Statsregnskapets inntekter og utgifter*. Hentet april 2020 fra <https://www.ssb.no/offentlig-sektor/statistikker/statsregn>
- Statistisk sentralbyrå. (u.d.). *Olje og energi*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/faktaside/olje-og-energi>
- Stoltz, G. (2014, mai 27). *Investering*. Hentet fra <https://snl.no/investering>
- Store norske leksikon. (2014a, mai 28). *Kapitalslit*. Hentet fra <https://snl.no/kapitalslit>
- Store norske leksikon. (2014b, mai 28). *Kapitalkostnader*. Hentet fra <https://snl.no/kapitalkostnader>

- Store norske leksikon. (2020, februar 10). *Økonomi og næringsliv i Sverige*. Hentet mai 2020 fra [https://snl.no/Økonomi\\_og\\_næringsliv\\_i\\_Sverige](https://snl.no/Økonomi_og_næringsliv_i_Sverige)
- Svartdal, F. (2018, april 3). *Reliabilitet*. Hentet fra <https://snl.no/reliabilitet>
- Støre, J. G. (2019, juli 3). *Nøkkelen til egen fremtid*. Hentet mai 2020 fra Dagsavisen: <https://www.dagsavisen.no/debatt/nokkelen-til-egen-fremtid-1.1451343>
- The World Bank. (2006). *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. Washinton, D.C.: The World Bank.
- Thomassen, E. (2019, desember 21). *Statens pensjonsfond utland*. Hentet 2020 mars fra [https://snl.no/Statens\\_pensjonsfond\\_utland](https://snl.no/Statens_pensjonsfond_utland)
- Utenriksdepartementet. (u.d.). *Meld. St. 25 (2012–2013)*. Hentet mai 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-25-20122013/id721514/?ch=6>
- Øvrebø, O. A. (2020, januar 8). *Fossilavhengigheten*. Hentet mai 2020 fra <https://energiogklima.no/klimavakten/fossilavhengigheten/>