

Enna Cevro, Hannah Maria Behncke, Magnus  
Hoel & Matilde Båsland Andersen

## Olje og økonomisk vekst

En analyse av hvilke faktorer som påvirker oljens  
effekt på økonomisk vekst

Bacheloroppgave i Samfunnsøkonomi

Veileder: Irmelin Slettemoen Helgesen

Mai 2023



Enna Cevro, Hannah Maria Behncke, Magnus Hoel &  
Matilde Båsland Andersen

## **Olje og økonomisk vekst**

En analyse av hvilke faktorer som påvirker oljens  
effekt på økonomisk vekst

Bacheloroppgave i Samfunnsøkonomi  
Veileder: Irmelin Slettemoen Helgesen  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for økonomi  
Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden



## **Sammendrag**

Ettersom flere land med betydelig mengde naturressurser ikke er blant de rikeste i verden, finner vi det interessant å utforske hvordan den såkalte «ressursforbannelsen» påvirker økonomiske vekst. Videre ønsker vi å utforske sammenhengen mellom oljereserver, oljeinntekter og økonomisk utvikling. Vi vil også se på betydningen institusjonell kvalitet og menneskelig kapital har for økonomisk vekst. Vi anvender Ordinary Least Squares (OLS) som en økonometrisk metode i analysen, og bruker fem modeller for å forske på ulike sammenhenger som kan ha verdifull betydning for oppgaven. Basert på våre modeller finner vi ingen klare bevis på en positiv sammenheng mellom land med store oljereserver og økonomisk vekst. Likevel viser forskningen vår at både menneskelig kapital og institusjonell kvalitet er signifikante faktorer som spiller en viktig rolle i å oppnå økonomisk vekst. Disse variablene er avgjørende for at et land skal kunne utnytte oljereservene på en fornuftig og bærekraftig måte. Videre finner vi at opprinnelig BNP har en reduserende effekt på økonomisk vekst, og våre modeller forutsier en tendens til økonomisk konvergens. Resultatene våre understreker betydningen av menneskelig kapital, institusjonell kvalitet og en bærekraftig tilnærming til utnyttelse av naturressurser.

## **Summary**

Given that several countries endowed with substantial natural resources do not rank among the wealthiest in the world, we find it intriguing to explore the impact of the so-called "resource curse" on economic growth. Furthermore, we aim to investigate the interplay between oil reserves, oil revenues, and economic development. Additionally, we seek to examine the significance of institutional quality and human capital in facilitating economic growth. Employing Ordinary Least Squares (OLS) as an econometric method in our analysis, we employ five models to explore various relationships that hold valuable implications for the research at hand. Based on our models, we find no clear evidence of a positive association between countries with significant oil reserves and economic growth. However, our research demonstrates that both human capital and institutional quality are significant factors that play a crucial role in achieving economic growth. These variables are crucial for enabling a country to exploit its oil reserves in a rational and sustainable manner. Furthermore, we find that initial gross national product (GNP) has a diminishing effect on economic growth, and our models predict a tendency towards economic convergence. Our findings underscore the importance of human capital, institutional quality, and a sustainable approach to the utilization of natural resources.

## Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Teori og tidligere funn</b> .....	<b>4</b>
2.1 Hva er økonomisk vekst?.....	4
2.2 Olje som naturressurs .....	4
2.3 Ressursforbannelsen .....	5
2.4 Institusjoner som begrep.....	6
2.5 Empiriske studier .....	6
<b>3. Data</b> .....	<b>8</b>
3.1 Innledning.....	8
3.2 Presentasjon av datasettet .....	8
3.3 Deskriptiv statistikk .....	9
3.4 Kritikk av datasettet .....	11
<b>4. Økonometrisk metode</b> .....	<b>12</b>
4.1 Multitrippel lineær Regresjonsmodell.....	12
4.1.1 Forutsetninger for OLS-estimatoren.....	13
4.1.2 Determinasjonskoeffisienten, R-kvadrert.....	18
4.2 Hypotesetesting .....	18
<b>5. Regresjonsanalyse</b> .....	<b>19</b>
5.1 Innledning.....	19
5.2 Modell 1 .....	19
5.3 Modell 2.....	21
5.4 Modell 3 .....	23
5.5 Modell 4.....	28
5.6 Modell 5 .....	33
<b>6. Diskusjon</b> .....	<b>36</b>
<b>7. Konklusjon</b> .....	<b>39</b>
<b>8. Referanseliste</b> .....	<b>41</b>
<b>9. Appendiks</b> .....	<b>44</b>

## 1. Introduksjon

Store oljereserver i et land kan tenkes å være svært gunstig med tanke på økonomisk vekst, da det blant annet generer inntekter og øker sysselsettingen i landet. Tross dette ser vi flere eksempler der land ikke klarer å utnytte dette bra nok. Venezuela er blant de landene i verden med mest olje, men har likevel lav økonomisk utvikling per innbygger. På den andre siden kan vi se eksempler på land som utnytter råvaren på en god måte, blant annet Norge som har en god og stabil økonomi, noe som i stor grad er oljens fortjeneste.

I artikkelen «Institutions and the Resource Curse» (Mehlum et al., 2006) forskes det på hvordan institusjonell kvalitet påvirker effekten av naturressurser på økonomisk vekst i et land. Gjennom deres forskningsarbeid observerer de at land med mye naturressurser ofte opplever dårlig økonomisk vekst, og konkluderer med at nivået på landets institusjoner er avgjørende for å lykkes. I artikkelen skrevet av Acemoglu, Johnson og Robinson, som ble publisert enda tidligere, tar forfatterne for seg hvordan en bedret institusjonell kvalitet kan bremse effekten naturressurser har på økonomisk vekst (Acemoglu et al. 2001). De antar at naturressurser vil ha en positiv påvirkning på veksten, men at gode institusjoner kan være med på å redusere den positive effekten. Dette er et interessant tema vi gjerne vil se nærmere på i denne bacheloroppgaven, med hovedfokus på hvordan «olje som naturressurs», istedenfor naturressurser generelt, påvirker landets økonomiske utvikling. Om denne forskjellen kan ha en betydning for hva vi kommer frem til, gjenstår å se. Vi vil bruke data fra perioden 1996 til 2021 i analysene våre til å besvare spørsmålet:

### **«Hvilke faktorer er avgjørende for at olje skal ha positiv effekt på økonomisk vekst?»**

For å besvare denne problemstillingen benytter vi hovedsakelig data fra Verdensbanken, for å empirisk undersøke sammenhengen mellom oljeinntekter og økonomisk vekst. Resten av oppgaven er strukturert på følgende måte: I seksjon to introduserer vi relevant teori knyttet til problemstillingen, og presenterer tidligere funn for å legge grunnlaget for oppgaven. I seksjon tre presenterer vi datasettet vi skal ta i bruk videre i analysen, før vi i seksjon fire gjennomgår den økonometriske metoden som vi skal anvende. I seksjon fem presenterer vi fem ulike modeller som undersøker om olje har en påvirkning på økonomisk utvikling, eller om det er andre faktorer som påvirker veksten.

På grunnlag av empiriske studier er vi interessert i å undersøke om kvaliteten på institusjoner er dominerende eller om humankapital har en større betydning for oljens effekt på økonomisk vekst.

I seksjon seks vil vi diskutere funnene vi har kommet frem til i analyse, før vi i seksjon syv presenterer konklusjonen.

## **2. Teori og tidligere funn**

I delkapitlene 2.1-2.5 vil vi fremlegge relevant teori for oppgaven og vise til tidligere studier som studerer liknende forskingsområde som vi skal undersøke. Vi vil forklare begrepene økonomisk vekst, olje som naturressurs, ressursforbannelsen og institusjoner da dette er gjennomgående for oppgaven. Videre vil vi presentere eksisterende litteratur for å vise hvilket problemområde vi har tatt utgangspunkt i for å besvare problemstillingen vår, og metodene vi har benyttet for gjennomføringen.

### **2.1 Hva er økonomisk vekst?**

Ifølge Store Norske Leksikon defineres økonomisk vekst som «vekst i produksjon av varer og tjenester i et samfunn» (Thomassen, 2022). Dette er viktig for land, blant annet for å redusere fattigdom, øke levestandarden, oppnå økt produktivitet, øke arbeidsplasser og oppnå høyere verdiskapning i landet.

Det er flere metoder som benyttes for å måle økonomisk utvikling. Ved å se på utviklingen i Human Development Index (HDI) kan man måle økonomisk utvikling gjennom innbyggernes levestandard, mens bruttonasjonalinntekt (BNI) og bruttonasjonalprodukt (BNP) måler veksten ut ifra landets utvikling i verdiskapning. BNP fanger opp verdiskapningen innenfor landets grenser, mens BNI også tar hensyn til netto formuesinntekter fra utland, og netto lønnsinntekter til privatpersoner fra utland.

Det mest vanlige målet på økonomisk vekst i et land er likevel BNP-vekst og BNP-vekst per innbygger, som vi bruker i vår oppgave. BNP per innbygger finner vi ved å dele BNP på antall innbyggere i landet. Dette er mer beskrivende enn BNP, da man kontrollerer for hvor mange innbyggere landet deler sin verdiskapning på. BNP per innbygger sier likevel ingenting om fordelingen innad i landet.

### **2.2 Olje som naturressurs**

Oljen finnes i jordskorpen, der oljen og gassen står under trykk. Enkelte steder er dette på landjorden som for eksempel i Texas og Saudi-Arabia, mens andre steder borer man etter olje i havet. Oljen pumpes til land gjennom kraftige rørsystemer. På land blir råoljen raffinert, og ved



hjelpt av destillasjonstårn skiller man ut blant annet bensin, parafin og diesel, som er store ressurser knyttet til for eksempel transport og oppvarming. Med tall fra 2019 ser vi at oljen sto for 41% av verdens energiforbruk og 94% av energiforbruket innenfor transporttjenesten (Mjønerud, 2019).

Oljeprisen er i konstant forandring, og blir hovedsakelig styrt av tilbud og etterspørsel. Det vil si at dersom det er høy etterspørsel etter olje, vil prisene øke, og reduseres dersom etterspørselen er lav. Global økonomisk aktivitet er en faktor som har stor betydning for etterspørselen. Dersom det er høy aktivitet, vil det være behov for mye transport av varer via fly, skip og andre kjøretøy. Dette vil øke etterspørselen etter olje, samt gi økte priser. Andre faktorer som spiller inn på oljeprisen er politiske kriser og utenlandske markeder.

Oljen handles alltid i US dollar, og oljeprisen ligger i mars 2023 på ca. \$80,50 per fat, som er omtrent 844 NOK. Et oljefat tilsvarer 42 US gallon eller 158,99 liter. De siste årene har oljeprisen variert mye, og da korona-pandemien brøt ut i 2020 kunne man se at prisen var så lav som \$15 per fat. Et par år senere da Russland/Ukraina-krisen oppsto, kunne vi se oljepriser så høye som \$128 per fat (Brenna, 2022).

Funnet av olje i Nordsjøen sikret Norge en enorm inntekt som i dag bevares i «Oljefondet», med hensikt om å sikre en ansvarlig og langsiktig forvaltning av olje- og gass-inntekter. Fondet hadde i utgangen av 2022 en markedsverdi på over 12,4 milliarder kroner (Norges bank, 2022). Selv om oljen i all hovedsak er en stor pengeressurs for landet, er det også andre faktorer som gjør at oljen er viktig for mange oljenasjoner. Blant annet sikrer petroleumsnæringen mange arbeidsplasser til landets innbyggere. I Norge er det ca. 160 000 som jobber i oljebransjen, noe som utgjør en andel på 6% av samlet sysselsetting (Køber, 2021). Dette sier litt om hvor viktig oljen er som inntektskilde, men også for arbeidslivet.

### **2.3 Ressursforbannelsen**

Ressursforbannelsen er et fenomen som handler om at land med stor ressursrikdom, som olje, gass, mineraler og skog, har en tendens til å oppnå dårligere økonomisk og sosial utvikling enn ressursfattige land (Sachs & Warner, 2001). Det er naturlig å tenke at mye naturressurser vil være bra for et lands økonomi og utvikling da utnyttelsen av disse blant annet kan skape arbeidsplasser, internasjonale handelspartnere og relasjoner, samt ressurser til eget forbruk i landet. Av denne antakelsen er det derfor overraskende at flere ressursrike land ikke klarer å hente ut godene som følger med. Sachs og Warner forklarer at hovedproblemet for mange land er en rekke negative

faktorer knyttet til forvaltning av ressursene. Et eksempel på slike negative faktorer er korrupte regimer som utnytter ressursinntektene til å berike seg selv på bekostning av folket. Det kan også være ujevn fordeling av ressursinntekter som fører til økt fattigdom blant befolkningen, og dårlig allokering av inntektene som hindrer utviklingen av andre sektorer (Sachs & Warner, 2001).

## **2.4 Institusjoner som begrep**

I denne oppgaven bruker vi begrepet «institusjonell kvalitet» som et mål på hvor godt et lands offentlige og politiske strukturer fungerer. Med dette mener vi blant annet de formelle reglene som rettssikkerhet og kontroll på korrupsjon, samt uformelle begrensninger som normer og etiske retningslinjer. «Man kan si at institusjonene er den samlede virkningen av den offentlige sektoren», sier Ragnar Torvik i artikkelen «Overflodens paradoks» (Monsen, 2005). Videre forklarer professoren at avgjørende faktorer for å skape en sterk institusjon er i hvor stor grad staten evner å beskytte sine innbyggere, og i hvilken grad staten gir mulighet for produktive investeringer (Monsen, 2005). Som nevnt over kan nettopp svikt i institusjonene føre til utfordringer knyttet til ressursutnyttelse, og det er derfor et viktig begrep å ta med seg videre i analysen.

## **2.5 Empiriske studier**

Det er gjort flere ulike studier som ser på hvilken effekt naturressurser har på økonomisk vekst. Jeffrey Sachs og Andrew Warner sin artikkel «Natural Resource Abundance and Economic Growth» (1995) estimerer effekten naturressurser har på økonomisk vekst. Studiene deres indikerer at overflod av naturressurser har en signifikant negativ effekt på økonomisk vekst. Sachs og Warner belyser naturressursproblematikken og konkluderer at årsaken til dette skyldes fenomenet «Dutch disease». Dette går ut på at ressursoverflod fører til avindustrialisering av landets egen industri som følge av appresiering av valutakursen, og anser økt åpenhet i økonomien som en mulig løsning (Sachs & Warner, 1995, s. 22-23).

Artikkelen «Institutions and the Resource Curse» (2006) skrevet av Mehlum, Moene og Torvik har tatt utgangspunkt i Sachs & Warner sin artikkel, og mener at institusjoner er avgjørende for om land med mye naturressurser lykkes eller ikke. Dette begrunner de med at verdifulle naturressurser kan lede til store økonomiske gevinster som et visst nivå av institusjonell kvalitet for å la seg håndtere på en lønnsom måte (Mehlum et al., 2006, s. 4).

Acemoglu, Johnson og Robinson (2001) bruker europeiske dødelighetsrater i artikkelen sin for å estimere virkningen av institusjonell kvalitet på lands økonomiske vekst, da det er vanskelig å måle

institusjonell kvalitet direkte. Land med bedre institusjoner forventes å ha lavere dødelighet og høyere forventet levealder grunnet bedre helsetjenester, vannkvalitet og ernæring. Å bruke dødelighetsrater kan derfor gi et grovt mål for hvor bra et lands institusjoner fungerer. De undersøker hvordan dødelighetsratene påvirket koloniseringspolitikken, og hvordan de svake institusjonene som ble opprettet i disse landene fremdeles vedvarer i dag (Acemoglu et al., 2001, s. 1369-1372). Acemoglu, Johnson og Robinson skriver også om situasjonen der en bedret institusjonell kvalitet kan redusere den positive effekten naturressurser har på økonomisk vekst. Dette kan for eksempel være grunnet en diversifisering av økonomien som sikrer en bredere økonomisk trygghet i landet (Acemoglu et al., 2001). Konklusjonen deres er at det er få faktorer som har så sterk virkning på økonomisk vekst som det økende institusjonell kvalitet har.

I artikkelen «The Voracity Effect» (1999) skrevet av Lane og Tornell, analyserer de økonomier som mangler en sterk juridisk-politisk institusjonell infrastruktur. De ser spesifikt på den dårlige utnyttelsen av oljen i Nigeria, Venezuela og Mexico. Også de, kommer frem til at en svak institusjon er hovedårsaken til dårlig vekst, da dette fører til maktkonsentrasjon, ineffektivitet og stagnasjon i økonomien (Tornell, 1999, s.41).

I Collier og Hoeffler sin rapport «Greed and Grievance in Civil War» fremkommer det også et relevant og interessant funn som omhandler at land med en høyere prosentandel av nasjonalinntekt fra primærvareeksport har vært mer utsatt for borgerkrig. Olje er en viktig komponent i primærvareeksporten, og betydelig oljeproduksjon er derfor forbundet med borgerkrigsrisiko. At oljeinntekter fører til høyere borgerkrig-risiko er ikke fordi det kan finansiere opprør, men sannsynligvis fordi de høye oljeinntektene gir intenciver til å få kontroll i landet. Ifølge artikkelen «Economic Consequences of Organized Violence» vil den største faktoren for ødeleggelse i de fleste vekstperioder være nettopp reduksjon av ressurser viet til krig og politi (Lane, 1958, s.413). Dette betyr altså at krig og konflikt vil være en betydelig faktor for å hindre økonomisk vekst.

### **Oppsummering**

Det er tydelig at sammenhengen mellom naturressurser og økonomisk vekst er et forskningsområde som har vært forsket på i flere år tilbake. Den vanligste årsaken til dårlig økonomisk vekst blant ressursrike land ser ut til å være ressursforbannelsen. Hvordan land blir rammet av dette fenomenet er det derimot uenighet om. Variabelen for institusjonell kvalitet, som vi senere skal ta i bruk, inkluderer fravær av vold og terrorisme, og rettssikkerhet som vil fange opp hva Frederic C. Lane mener er hovedårsaken til å bremse den økonomiske veksten i landet. Likevel

vil vi ta i betraktning at de tidligere studiene har sett på «naturressurser» og ikke kun «olje som naturressurs». Om denne forskjellen kan ha betydning for hva vi kommer frem til, gjenstår å se i analysene.

### 3. Data

#### 3.1 Innledning

Dataen som er presentert i oppgaven er for det meste hentet fra *World Bank* sine sider. Verdensbanken sin database er sammensatt av internasjonal statistikk om global utvikling. Her finnes det data relatert til alle aspekter av utvikling. Variablene som er hentet fra Verdensbanken sin «World Development Indicators database» er BNP-vekst, gjennomsnittlig BNP per innbygger i 1996, institusjonell kvalitet, HCI og oljeinntekter. Dataen som omhandler landets oljereserver er i all hovedsak hentet fra «theglocaleconomy.com», og er et gjennomsnitt av landets reserver i årene for perioden målt i millioner fat.

#### 3.2 Presentasjon av datasettet

Tabell 3.1: Oversikt over variabler

Variabler	Variabelnavn	Forklaring
(1) BNP-vekst per innbygger	BNP_vekst	Gjennomsnittlig BNP vekst per innbygger 1996-2021
(2) Oppr. BNP i basisår 1996	Opprinnelig_BNP	Opprinnelig BNP per innbygger i år 1996
(3) Oljeinntekter	Inntekter	Gjennomsnittlig oljeinntekter som andel av BNP, 1996-2021
(4) Institusjonell kvalitet	IK	Gjennomsnittlig institusjonell kvalitet på en skala fra 0-100
(5) Oljereserver	Res	Gjennomsnittlig oljereserver, 1996-2021
(6) Humankapital-indeksen	HCI	Gjennomsnittlig HCI i perioden 1996-2021, på en skala fra 0-100
(7) Interaksjon reserver/HCI	InterResHCI	Interaksjonsvariabel mellom oljereserver og HCI
(8) Dummy nasjon	DNasjon	Dummyvariabel som skiller oljenasjon og ikke-oljenasjon
(9) Interaksjon reserver/IK	Inter	Interaksjonsvariabel mellom reserver og institusjonell kvalitet
(10) Interaksjon DNasjon/HCI	Inter_HCI_DNasjon	Interaksjonsvariabel mellom HCI og dummyvariabelen

Datasettet vårt er et tversnittdata, der enkelte variabler er gjennomsnittsverdier fra 1996-2021. Den avhengige variabelen i datasettet er *BNP\_vekst*. Denne variabelen viser gjennomsnittlig BNP-vekst per innbygger i perioden 1996-2021, målt i nåværende amerikanske dollar. Den uavhengige kontrollvariabelen *Opprinnelig\_BNP* representerer landets BNP per innbygger i basisåret 1996 målt i nåværende amerikanske dollar. Videre har vi variabelen *Inntekter* som indikerer gjennomsnittlig andel av landets BNP som kommer fra oljeinntekter, målt prosentvis i perioden 1996–2021. Variabelen *Res* representerer landets gjennomsnittlige oljereserver i perioden 1996-2021, målt i millioner fat.

Videre har vi variabelen *IK* som er en indikasjon på landets nivå av institusjonelle kvalitet, oppgitt på en skala mellom 0 til 100. For å få et mål på dette, har vi funnet det uvektede gjennomsnittet av seks variabler: kontroll på korrupsjon, regjeringens effektivitet, politisk stabilitet og fravær av vold og terrorisme, regulatorisk kvalitet, rettssikkerhet og stemme og ansvarlighet (World Bank, 2020). Nivåene ligger på en skala fra 0 og 100, der 100 er perfekt institusjonell kvalitet. Også her representerer variabelen et gjennomsnitt fra år 1996 til 2021.

Variabelen *HCI* står for Human Capital Index, og er en indeks laget av Verdensbanken for å måle bidragene fra utdanning og helse til arbeidernes produktivitet (World Bank, 2023). Dette skal gjenspeile mulig produktivitet og inntekter fra landets innbyggere. Målet baserer seg på flere indikatorer som barnedødelighet, antall år med skolegang og overlevelsesheter for voksne (World Bank, 2022). Indeksen varierer fra 0 til 1, der 1 representerer det høyeste nivået på utvikling av menneskelig kapital. HCI er nyttig for å kunne sammenligne utviklingen av humankapital i forskjellige land, og kan brukes til å veilede politikk for å fremme investeringer i helse og utdanning. Vi har multiplisert indeksen med 100 for å få skalaen på samme form som institusjonell kvalitet (*IK*).

### 3.3 Deskriptiv statistikk

Tabell 3.2: Deskriptiv statistikk for den avhengige variabelen og de uavhengige variablene

#### Deskriptiv statistikk – alle nasjoner (80 observasjoner)

Variabler	Gj. snitt	Std.avvik	Min	Max
BNP-vekst per innbygger	2.16	1.85	-1.80	7.97
Oljeinntekter	3.75	7.68	0	35.92
Institusjonell kvalitet	50.42	27.60	6.17	97.85
Oppr.BNP i basisår 1996	8316.37	12081.32	172.92	50444.36
Oljereserver	12564.81	39687.43	1	263745.65
Humankapital	56.17	17.10	26.43	87.44

#### Deskriptiv statistikk – ikke-oljenasjoner (66 observasjoner)

Variabler	Gj. snitt	Std.avvik	Min	Max
BNP-vekst per innbygger	2.03	1.65	-1.79	6.47
Oljeinntekter	1.82	4.71	0	25.25
Institusjonell kvalitet	51.95	27.53	6.17	97.85
Oppr.BNP i basisår 1996	8296.73	12112.81	172.92	50444.36
Oljereserver	895.61	3605.14	1	28608.32
Humankapital	55.82	16.78	28.31	87.44

## Deskriptiv statistikk – oljenasjoner (14 observasjoner)

Variabler	Gj. snitt	Std.avvik	Min	Max
BNP-vekst per innbygger	2.57	2.71	-1.21	7.97
Oljeinntekter	13.66	11.80	.86	35.92
Institusjonell kvalitet	42.54	27.69	13.85	96.44
Oppr.BNP i basisår 1996	8417.58	12406.37	399.59	37321.97
Oljereserver	72706.05	74961.35	5975.18	263745.65
Humankapital	56.08	18.07	26.43	80

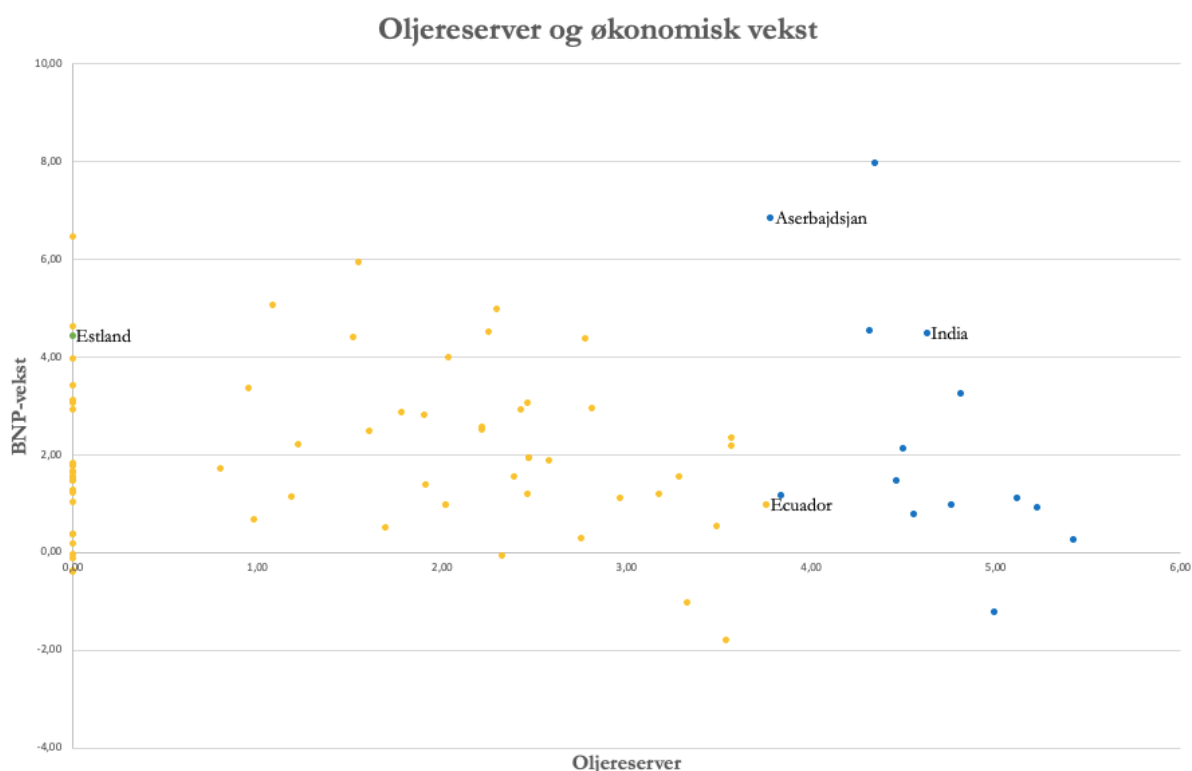
Tabell (3.2) er en oversikt over antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, og min- og maksimumsverdi. De 80 observasjonene representerer landene som brukes gjennomgående i analysen. Vi har også inkludert en oversikt som viser hvor mange av landene som er oljenasjoner og ikke-oljenasjoner, samt forskjellene i de ulike verdiene. Gjennomsnittet er et mål på den sentrale tendensen som representerer gjennomsnittsverdien av datasettet. Standardavviket måler spredningen, og representerer det gjennomsnittlige avviket fra gjennomsnittsverdien. I utvalget med bare oljenasjoner, ser vi at nivået på institusjonell kvalitet viser at det nødvendigvis ikke er en sammenheng mellom høy andel olje og gode institusjoner. Dette er også den variabelen med størst standardavvik. Et eksempel på et land med lav institusjonell kvalitet og mye reserver er Angola, som har institusjonell kvalitet på 14.29 og gjennomsnittlig oljereserver på 6865.34.

Videre ser vi at variabelen for institusjonell kvalitet er den variabelen som avviker mest mellom oljenasjoner og ikke-oljenasjoner. Årsaken til dette kan være at vi blant oljenasjoner finner land som skiller seg ut særlig i kvaliteten på institusjonene, noe som gir betraktelige utslag på gjennomsnittet. Vi observerer også minimums- og maksimumsverdier fra tabellen. Dette er de høyeste og laveste verdiene fra fordelingen. Ser vi på verdiene for oljereserver, observerer vi at den minste verdien er på 0, da noen land fra datasettet omtrent ikke har noe olje i det hele tatt. Denne minimumsverdien kommer av at landene med minst olje fikk verdier 0 etter at vi tok logaritmen av gjennomsnittstallet for oljereserver, selv om de i utgangspunktet hadde noe olje. Saudi-Arabia er det landet i perioden med størst gjennomsnittlige oljereserver på 263.7 milliarder fat.

For å få et mer visualisert overblikk har vi satt verdiene av landenes oljereserver og økonomiske vekst i perioden 1996-2021 inn i et punktdiagram. I figur (3.3) under viser vi hvilke av landene vi har kategorisert som «oljenasjoner». Denne kategoriseringen er basert på dagens topp 20 land med mest oljereserver, og er markert i blå, mens resten av landene i figuren ikke kategoriseres som oljenasjoner. Ut ifra diagrammet ser vi at spredningen på økonomisk vekst er omtrent like stor blant oljenasjonene, som de resterende landene. Det er ingen tydelig sammenheng mellom hverken

størrelsen på oljereserverne og den økonomiske veksten, eller den økonomiske veksten i forhold til om landet er en oljenasjon eller ikke. Dette kan vi se blant annet ved å sammenlikne Estland og India som begge har en BNP-vekst på litt over fire. Likevel ser vi at Estland har oljereserver tilnærmet lik null, mens India har store reserver. Vi kan også merke oss at land med omtrent like store oljereserver, som Aserbajdsjan og Ecuador, har hatt svært ulik økonomisk vekst

Figur 3.3: Spredningsplott av de gjennomsnittlige størrelsene på oljereserver og økonomisk vekst i perioden 1966-2021. Blå farge er land vi kategoriserer som oljenasjoner. Grønn farge er Estland.



### 3.4 Kritikk av datasettet

Forskerne i Verdensbanken jobber innenfor flere viktige utviklingsområder, og med over 170 medlemsland jobber organisasjonen i stor grad med forskning for å redusere fattigdom, øke velstand og fremme bærekraftig utvikling (World Bank, 2020). Dette gir oss god grunn til å anta at dataen vi har hentet fra dem er pålitelig og basert på virkeligheten. Vi kan også tolke dette som at de har et sterkt fokus på å samle og analysere data, da forskningsarbeidet deres er basert på en solid metodisk tilnærming. Selv om organisasjonen setter søkelys på forskning, og dataen sannsynligvis er pålitelig, er det viktig å merke seg at det fortsatt er mulighet for feil eller unøyaktighet. Dette kan for eksempel være i sammenheng med innhenting av data fra land med korrupte styresett.

På Verdensbanken sine sider fant vi ingen konkret data på hvor mye olje landene har. Derfor måtte vi utvide kildene våre hovedsakelig til to nye kilder (worldOmeter og theglobaleconomy.com). Disse kildene ga oss informasjon om landenes størrelse på oljereserver, oppgitt i antall fat. Begge kildene henter oppdatert data fra The U.S. Energy Information Administration og diverse andre troverdige og robuste kilder som FN, WHO, OECD og FAO.

## 4. Økonometrisk metode

### 4.1 Multitrippel lineær Regresjonsmodell

Modellen vi skal bruke til å beskrive effekten olje har på økonomisk vekst er en multippel lineær regresjonsmodell (MLR). En slik modell har som hensikt å regne ut de ulike parameterne gjennom en såkalt «Ordinary Least Squares» metode (OLS). I modellen er det en avhengig variabel, som i vårt tilfelle er *BNP\_vekst*. De uavhengige variablene er *Opprinnelig\_BNP*, *Res*, *Inntekter*, *IK*, *HCI* og *DNasjon*. Videre har vi interaksjonsledd mellom følgende variabler; *Res* og *IK*, *Res* og *HCI*, samt *HCI* og *DNasjon*. OLS-metoden hjelper oss med å regne ut koeffisienter gjennom en lineær regresjon, som forklarer sammenhengen mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen. «Least squares» går ut på å minimere «the sum of squared residuals» (Wooldridge, 2019, s. 70-72).

OLS-metoden lar oss se på effekter av hvordan små endringer i de uavhengige variablene påvirker den avhengige variabelen økonomisk vekst, her målt i endringer i BNP per innbygger. Slik estimerer vi den lineære relasjonen mellom de uavhengige variablene (x-variablene) og den avhengige variabelen (y-variabelen). Videre kan metoden brukes til å undersøke om det er en sammenheng, og eventuelt hvor sterk den er. I tillegg gir den oss en fortolkning om relasjonen er positiv eller negativ. Sammenhengen mellom den avhengige variabelen (y) og de uavhengige variablene ( $x_k$ ) kan formuleres på følgende måte:

$$(4.1) \quad y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u$$

Likning (4.1) viser en standard multippel regresjonsmodell som vi også forventer at holder for selve populasjonen. Variabelen y er den avhengige variabelen som vi ønsker å forklare. Parameteren  $\beta_0$  forklarer skjæringspunktet ved x-aksen, og kalles gjerne for konstantleddet. Parameteren  $\beta_k$  representerer helningen på den estimerte kurven, og omtales som helningsparameteren. Helningen gir oss en tolkning på hvordan verdien av den avhengige variabelen endres når den uavhengige variabelen endres med én enhet. Variabelen u representerer restleddet («error term»). Denne



medgår ettersom modellen baseres på utvalg, og ikke den faktiske populasjonen. Denne variabelen tar høyde for forhold i modellen som også kan påvirke den avhengige variabelen, men som ikke fanges opp i de uavhengige variablene. Når verdien av restleddet er relativt stor indikerer dette at en relativt stor andel av variasjonen i y-variabelen kan forklares av variabler utenfor modellen. Dette vil da svekke relevansen av de variablene som er tatt med som uavhengige variabler (Wooldridge, 2019, s.21)

Over ble sammenhengen mellom de avhengige variablene og uavhengige variablene presentert uten «hatter», og viser sammenhengen for populasjonen. Når vi estimerer modellen presenterer vi modellen på følgende måte:

$$(4.2) \quad \hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k$$

Likning (4.2) kalles «sample regression function», og brukes når vi har verdier for  $\hat{\beta}_0$  til  $\hat{\beta}_k$  for et gitt datasett, som skal gi oss verdifulle estimater for den faktiske populasjonen.

#### 4.1.1 Forutsetninger for OLS-estimatoren

OLS-modellen bygger på en rekke forutsetninger, og siden vi i denne oppgaven ser på en multipl linear regresjonsmodell, ser vi på forutsetningene MLR1 – MLR6.

##### MLR1 – Linearitet i parameterne

Den første forutsetningen i denne modellen er linearitet mellom parameterne. Alle parametre må ha en lineær sammenheng for at vi skal bruke OLS-estimerer. Det kreves altså en lineær sammenheng mellom avhengig variabel og de uavhengige variablene, og da proporsjonale endringer. Det er viktig å påpeke at modellen kun krever linearitet mellom parametre, men at variabler kan være ikke-lineære.

$$(4.3) \quad y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u$$

##### MLR2 – Tilfeldig utvalg

Den andre forutsetningen er at vi har et tilfeldig utvalg fra populasjonen hvor hver enkelt observasjon har den samme sannsynligheten for å bli tatt med. Dette er den viktigste forutsetningen for at utvalget skal være representativt for populasjonen, og at vi kan bruke tallene til å generalisere populasjonen. For at OLS-estimatoren skal være pålitelig bør også utvalget være tilstrekkelig stort.

$$(4.4) \quad \{x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}, y\}; i = 1, \dots, n\}$$

Forutsetningen for tilfeldig utvalg holder dersom utvalget er tilstrekkelig stort. I statistikk brukes gjerne «sentralgrenseteoremet» som sier at dersom utvalget fra populasjonen er større eller lik 30, vil utvalget bevege seg mot en normal fordeling. I vårt datasett har vi gjort et tilfeldig utvalg av 80 land som skal redusere mulighetene for en partisk modell (Anderson et al., 2020, s.324). I noen deler av datasettet har vi også sett på en tidsperiode på de siste 25 årene. For å unngå å bryte forutsetningen for tilfeldig utvalg, har vi brukt gjennomsnittet av blant annet årlig BNP-vekst og institusjonell kvalitet over tidsperioden. Dette gjøres ettersom at observasjonene ikke blir uavhengig av hverandre, da eksempelvis nivået på institusjoner i 2019 vil avhenge av nivået på institusjoner i 2018. Når det gjelder økonomisk vekst, ser vi det mer hensiktsmessig å se på gjennomsnittet av årlig BNP-vekst per innbygger, ettersom det gir et mer helhetsbilde av hvordan landet har utviklet seg fra da vi målte opprinnelig BNP (1996).

### MLR3 – Ikke perfekt multikollinearitet (variasjon)

Den tredje forutsetningen sier at det må være tilstrekkelig med variasjon mellom de uavhengige variablene, samt at det ikke skal være en perfekt lineær sammenheng mellom noen av de uavhengige variablene. Modellen forutsetter altså at variasjonen ikke kan være lik null og at det ikke er perfekt kollinearitet. Ingen av de uavhengige variablene kan være en perfekt lineær kombinasjon av de andre uavhengige variablene. Noe kollinearitet mellom variablene er lov, men bør ikke overstige et nivå på 0.9 (Wooldridge, 2019, s.92).

$$(4.5) \quad V(x_i \neq 0)$$

For å sjekke korrelasjonen mellom variablene har vi brukt en korrelasjonsmatrise, presentert i tabell 4.1 under:

Tabell 4.1: Korrelasjonsanalyse

<b>Korrelasjonsmatrise</b>						
Variabler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) BNP_vekst	1.00					
(2) Institusjonell kvalitet	-0.10	1.00				
(3) Opprinnelig_BNP	-0.30	0.86	1.00			
(4) HCI	0.17	0.78	0.76	1.00		
(5) Reserver	-0.01	-0.15	0.08	0.01	1.00	
(6) Inntekter	-0.20	-0.36	-0.11	-0.25	0.60	1.00

Fra matrisen over ser man at ingen av variablene er over 0.9, som regnes som et høyt nivå av korrelasjon. Det er verdt å merke seg at institusjonell kvalitet er negativt korrelert med BNP-vekst, noe som kan komme av at institusjonell kvalitet er ganske høyt korrelert med opprinnelig BNP, men overstiger ikke 0.9. Den høye korrelasjonen kan forklares av at landene med relativt høy BNP i 1996 ofte regnes som godt utviklede land, og har i gjennomsnitt høyere nivå på institusjoner enn utviklingsland. Norge er et eksempel på et land med relativt høy institusjonell kvalitet, høy opprinnelig BNP, og relativt lav BNP-vekst i vår periode. HCI er også sterkt korrelert med opprinnelig BNP. Ikke overraskende er HCI og institusjonell kvalitet også relativt høyt korrelert, og vi vil senere i regresjonsanalysen være påpasselig med å ikke bruke de i samme modell.

Videre er det interessant at både oljereserver og oljeinntekter har negativ korrelasjon med BNP-vekst, som betyr at variablene ikke beveger seg i takt med den avhengige variabelen. Tallene for variablene er relativt lave, spesielt tallet for oljereserver. Dette indikerer en svak sammenheng mellom de to størrelsene. Det kan også bemerkes at oljereserver er negativt korrelert med institusjonell kvalitet, noe som ikke er overraskende ettersom gjennomsnittstallet for institusjonell kvalitet var vesentlig lavere for oljenasjoner kontra ikke-oljenasjoner. Ettersom ingen av variablene har over 0.9 korrelasjon har vi ingen perfekt lineær sammenheng mellom noen av de uavhengige variablene, noe som gir oss en god indikasjon på at MLR3 ikke er brutt.

Videre kan vi se på «Variance Inflation Factor» (VIF) som forteller oss om graden av multikollinearitet mellom variablene i modellen. Generelt sett er det ønskelig å ha lave VIF-verdier, hvor en VIF-verdi på 1 indikerer ingen multikollinearitet, mens en verdi på 5 eller høyere indikerer noe grad av multikollinearitet. Er verdien oppimot 10 er det en betydelig grad av multikollinearitet.

Tabell 4.2: VIF-analyse

	<b>Variance inflation factor</b>	
	VIF	1/VIF
Institusjonell kvalitet	6.71	0.16
Opprinnelig BNP	5.92	0.17
HCI	2.81	0.36
Inntekter	1.94	0.52
Reserver	1.72	0.58
Gjennomsnittlig VIF	3.82	

I vår regresjonsmodell har variablene lave nok VIF-verdier som indikerer fravær av multikollinearitet. Variablene institusjonell kvalitet og opprinnelig BNP har relativt høy VIF-verdi. Den høye VIF-verdien på institusjonell kvalitet, samt at den er veldig høyt korrelert med opprinnelig BNP gjør at vi går bort fra denne variabelen etter modell (3), og erstatter den med HCI når vi analyserer regresjonsmodellene videre. Opprinnelig BNP fungerer som et referansepunkt for økonomisk vekst, og vil alltid være høyt korrelert med BNP-vekst. Mer om dette kommer i diskusjonen av modell (3) hvor vi introduserer begreper som utviklingsland og utviklede land. Dermed har vi fortsatt med opprinnelig BNP i alle regresjonsmodellene, ettersom dette referansepunktet for vekst er nødvendig, og samt at det er høyt korrelert med institusjoner som gjør at institusjonell kvalitet blir noe fanget opp selv etter at variabelen fjernes i modell (4) og modell (5). Ut ifra disse tabellene og fortolkningen av verdiene har vi grunn til å konkludere med at forutsetningen MLR3 holder, og vi har ingen perfekt multikollinearitet.

MLR4 – Ingen korrelasjon mellom restleddet ( $u$ ) og de ulike uavhengige variablene ( $x_k$ )

Forutsetningen går ut på at restleddet har en forventet verdi på null, for alle  $x$ -verdier av de uavhengige variablene. Det bør dermed ikke finnes noe i restleddet som har en korrelasjon med de uavhengige variablene, da bør de heller tas ut og betraktes som egne uavhengige variabler for å unngå en «partisk» OLS-estimator. Når forutsetningen holdes sier vi at  $x$ -verdiene er eksogene.

$$(4.6) \quad E(u|x_1, \dots, x_k) = 0, Cov(u, x_i) = 0$$

MLR4 er den nøkkelforutsetningen for upartiskhet, og om MLR1-MLR4 oppfylles vil OLS-estimatoren være upartisk. Dette gir:

$$(4.7) \quad E(\hat{\beta}_j) = \beta_j$$

Denne formelen betyr at den forventede effekten av utvalgsparameterne ( $\hat{\beta}_j$ ) i gjennomsnitt er lik effekten av populasjonsparameteren ( $\beta_j$ ).

MLR4 er i utgangspunktet den vanskeligste forutsetningen å tilfredsstille. For det første vil  $x$ -verdiene ikke regnes som eksogene om det finnes noe i restleddet som korrelerer med de uavhengige variablene. For det andre, kan det være noen variabler som ikke er tatt med i modellen, men som forklarer mye av den avhengige variabelen. Dette kalles «utelatt variabelproblem», og vil resultere i at MLR4 ikke holder.

Det er vanskelig å teste og argumentere for at MLR4 holder. I vår oppgave ser vi på ulike faktorer som påvirker økonomisk vekst, men i virkeligheten er det andre variabler som ikke er tatt med i oppgaven som vil være viktig for å oppnå økonomisk vekst. Valget av variabler er også noe begrenset etter hva slags data som er tilgjengelig, og om kildene oppfattes som pålitelige. Andre variabler som kan forklare økonomisk vekst kan også være vanskelig å måle, og dermed ekskludert var modellen. Et eksempel på dette er variabelen «åpenhet» som er blitt noe brukt som mål på institusjonell kvalitet, men er vanskelig å måle i praksis. Videre i analysen har vi gått ut ifra at MLR4 holder.

#### MLR5 – homoskedastisitet

Forutsetningen om homoskedastisitet forklarer at alle verdier av restleddet har den samme variansen for alle de uavhengige variablene. Dersom variansen i restleddet øker eller avtar som en funksjon av de uavhengige variablene, er det heteroskedastisitet i dataene (ikke-konstant varians). Denne forutsetningen er avgjørende når vi regner ut standardavvik, men selv om MLR5 blir brutt, kan OLS fortsatt være upartisk.

$$(4.8) \quad \text{Var}(u|x_1 \dots x_k) = \sigma^2$$

For å teste regresjonsmodellen vår for homoskedastisitet har vi brukt en White-test og en Cameron-Trivedi test:

Tabell 4.3: White-test

$H_0$ : homoskedastisitet  
 $H_a$ : heteroskedastisitet

$$\chi^2(26) = 42.6$$

$$\text{Sannsynlighet} > \chi^2 = 0.02130$$

Tabell 4.4: Cameron-Trivedi test

	Chi <sup>2</sup>	df	p
Heteroskedastisitet	42,6	26	0,02
Skjevhet	4,92	6	0,55
Kurtose	0,17	1	0,68

Fra testene ser vi at p-verdien for heteroskedastisitet er lik for begge tester. Dersom vi bruker et signifikansnivå på 5% kan vi se at vår modell krenker forutsetningen for homoskedastisitet, og nullhypotesen fra White-testen kan forkastes ettersom p-verdien er mindre enn 0.05. Konklusjonen er da at det ikke er konstant varians for ulike verdier av de uavhengige variablene, og MLR5 forutsetningen holder ikke. Som nevnt over betyr det ikke at modellen er partisk, men heteroskedastisitet kan føre til noe skjeve estimeringer av verdier som kan føre til at standard error

blir feil. Dette kan i helhet gjøre at modellen er bedre til å predikere  $y$ -verdier for kun deler av populasjonen.

#### MLR6 – Normalitet

Den siste forutsetningen er normalitet som sier at standard error i populasjonen er uavhengig av de forklarende variablene og normalt fordelt med et nullgjennomsnitt og nullvarians (Wooldridge, 2019, s. 118). Om denne forutsetningen holder vil vi få en sterkere OLS med lavest mulig varians.

$$(4.9) \quad \sigma^2: u \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$$

Videre i oppgaven har vi ikke tatt mer hensyn til MLR6 ettersom utvalget observasjoner er relativt stort, og forutsetningen for normalitet kan droppes (Wooldridge, 2019, s. 158).

#### 4.1.2 Determinasjonskoeffisienten, R-kvadrert

R-kvadrert er determinasjonskoeffisienten som måler hvorvidt en statistisk modell kan forutse utfallet, og tallet ligger mellom 0 og 1. Koeffisienten forklarer variansen i modellen og gir et mål på hvor mye av variansen i den avhengige variabelen som kan forklares med variansen til de uavhengige variablene i analysen. Det vil si at  $R^2$  er gitt av forholdet mellom den forklarte variansen og den totale variasjonen i modellen

$$(4.10) \quad R^2 = \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST} \rightarrow \frac{SST - SSR}{SST}$$

Siden  $R^2$  øker ved økt antall variabler, kan det i en multipl regressjonsmodell være fordelaktig å heller bruke den justerte determinasjonskoeffisienten,  $R^2_{adj}$ , som korrigerer for antall forklaringsvariabler.  $R^2_{adj}$  vil alltid være lavere enn  $R^2$  som er ujustert, og kan dermed ta negative verdier. Justert R-kvadrert brukes til å sammenligne tilpasningen til modeller med den samme avhengige variabelen (Studendumd, 2017, s.70).

$$(4.11) \quad R^2_{adj} = 1 - \left[ \frac{(1-R^2)(n-1)}{n-k-1} \right]$$

#### 4.2 Hypotesetesting

Hypoteser er en antakelse basert på kjent teori som muliggjør å utføre analytiske tester. I denne oppgaven vil vi undersøke en nullhypotese mot en alternativhypotese. Nullhypotesen uttrykker at det ikke finnes en sammenheng mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen,

mens alternativhypotesen uttrykker at nullhypotesen er feil, og at det finnes en sammenheng mellom variablene. Senere vil vi utføre hypotesetester for å undersøke variablenes signifikans for modellen vår, og ta i bruk t-tester i analysen. T-testene vil gi en forklaring på hvilken effekt de uavhengige parameterne har på den avhengige variabelen, BNP vekst per innbygger.

## 5. Regresjonsanalyse

### 5.1 Innledning

I dette kapittelet vil vi foreta en analyse av datasettet ved bruk av OLS (minste kvadraters metode) i regresjonsanalysen. Vi vil totalt analysere fem modeller, og benytte oss av en lineær modell som funksjonsform. Variabelen for oljereserver,  $Res$ , og variabelen for opprinnelig BNP i 1996,  $Opprinnelig\_BNP$ , er på «log-form» for å redusere de store forskjellene mellom landenes verdier, og gjøre sammenlikningen enklere. Det vil gi en mer intuitiv tolkning av effekten på BNP-veksten i prosent, og dermed gi et bedre bilde på hvordan oljereserver påvirker økonomisk vekst. Vi regnet først om verdiene til  $Res$  og  $Opprinnelig\_BNP$  til logaritmeform i Excel, før vi utførte regresjonsanalysene i programmet STATA. De resterende variablene er på vanlig «level-form».

### 5.2 Modell 1

Til å begynne med skal vi se på en enkel modell der vi ser på økonomisk vekst som en funksjon av opprinnelig BNP per innbygger i år 1996 og oljeinntekter i prosent av BNP.

$$(5.1) \quad BNP\_vekst = \beta_0 + \beta_1 \log(Opprinnelig\_BNP) + \beta_2 Inntekter + u$$

Fra denne likningen er estimert  $BNP\_vekst$ , den avhengige variabelen,  $\beta_0$  er konstantleddet og  $u$  er likningens restledd. Variablene  $Opprinnelig\_BNP$  og  $Inntekter$  er kontrollvariabler med varierte verdier for de ulike landene. Vi kontrollerer for disse variablene for å undersøke om opprinnelig BNP i 1996 og oljeinntekter vil ha en signifikant påvirkning på økonomisk vekst. Vi understreker at verdiene på  $Opprinnelig\_BNP$  er på logaritmeform, mens de andre er på «level-form».

$\beta_1$  og  $\beta_2$  er konstante koeffisienter som indikerer hvor mye  $Opprinnelig\_BNP$  og  $Inntekter$  påvirker BNP-vekst. Sammenhengen mellom de uavhengige variablene og  $BNP\_vekst$  kan vi tolke gjennom  $\beta_1$  og  $\beta_2$ . En negativ  $\beta_1$  tilsier en inntektskonvergens. Dette betyr at desto høyere opprinnelig BNP per innbygger i 1996 er, desto lavere vil gjennomsnittlig vekstrate være de neste 25 årene. Dersom  $\beta_2$  er positiv betyr dette at et land vil ha høyere BNP-vekst per innbygger desto høyere andel av BNP som består av oljeinntekter. På den andre siden, vil en negativ  $\beta_2$  bety at BNP-veksten per

innbygger reduseres jo høyere andel av BNP som består av oljeinntekter. Dette er det vi kaller *ressursforbannelsen*.

Vi benytter OLS for å gjennomføre regresjonsanalysen i programmet STATA. Funksjonen for BNP-vekst per innbygger blir dermed:

$$(5.2) \quad \widehat{BNP\_vekst} = 5,226 - 0,852 * \log(Opprinnelig\_BNP) - 0,058 * Inntekter$$

Tabell 5.1: Tabell for regresjonsanalyse med opprinnelig BNP og oljeinntekter.

MODELL VARIABLER	(1) BNP vekst per innbygger
log(Opprinnelig_BNP)	-0.852*** (0.272)
Inntekter	-0.0577** (0.0255)
Konstant	5.226*** (0.960)
Observasjoner	80
R-kvadrert	0.149
Justert R-kvadrert	0.127
Standard error i parenteser	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

I tabell 5.1 ser vi fra koeffisientene at det er en sammenheng mellom både *Opprinnelig\_BNP* og *BNP\_vekst*, samt *Inntekter* og *BNP\_vekst*. Asteriskene bak koeffisientene illustrerer signifikansnivået til variablene, og viser sannsynligheten for å forkaste en sann nullhypotese om at koeffisientene ikke har en effekt på økonomisk vekst, såkalt *Type 1 error*. Ut ifra tabell 5.1 ser vi at *Opprinnelig\_BNP* og konstanten har tre asterisker. Dette betyr at p-verdien er mindre enn 0,01, og vi har nok bevis til å forkaste nullhypotesen med 99% sikkerhet. *Inntekter* har to asterisker, som betyr at vi med 95% sikkerhet kan forkaste nullhypotesen.

Konstanten i modellen har verdi lik 5.226, og forteller at BNP-vekst per innbygger er forventet å ligge på 5,226% dersom *Opprinnelig\_BNP* per innbygger og *Inntekter* er lik null. Vi kan imidlertid ikke tolke leddet alene, men må se det i sammenheng med de andre variablene.

Videre betrakter vi opprinnelig BNP per innbygger i 1996 og finner at dersom dette hadde økt med ett prosentpoeng, reduseres BNP-vekst per innbygger med 0,852 prosentpoeng. Vi ser altså



tendenser til konvergens, der land med lavere opprinnelig BNP er forventet en høyere BNP-vekst per innbygger i prosent, sammenliknet med land som har høyere opprinnelig BNP. Dette er et kjent funn fra utviklingsøkonomi, der Solow-modellen illustrerer at fattige land har en tendens til å vokse fortere enn rike land.

Om andel oljeinntekter av BNP øker med ett prosentpoeng, ser vi at den økonomiske veksten reduseres med 0,0577%. Dette betyr at vi har en negativ sammenheng mellom oljeinntekter og BNP-vekst per innbygger. Denne negative sammenheng stemmer overens med teorien om ressursforbannelsen, som understreker at utfordringene knyttet til overflod av naturressurser kan være ødeleggende for landets økonomiske vekst.

Til slutt kan vi se at R-kvadrert ligger på 0,149. Dette betyr at variansen til *BNP\_vekst* forklares med relativt liten grad av variansen til *Opprinnelig\_BNP* og *Inntekter*. At R-kvadrert er relativt lav i denne modellen er forventet, da vi vet at det er flere faktorer i restleddet som er med på å forklare variansen i BNP-vekst per innbygger mellom landene. Justert R-kvadrert er på 0,127.

### 5.3 Modell 2

I modell (1) har vi en lav justert R-kvadrert. Dette indikerer at modellen ikke passer særlig godt til dataen, og vi ønsker derfor å utvide modellen for å kunne gjøre flere signifikante funn. Som nevnt i teoriseksjonen, kan svikt i institusjonene føre til utfordringer tilknyttet ressursutnyttelse. Institusjonell kvalitet er derfor en betydningsfull faktor for en mer komplett analyse, da den varierer i datasettet vårt. Ved å inkludere variabelen for oljereserver og variabelen for institusjonell kvalitet kan vi se på effekten av en økning i landenes oljereserver, i tillegg til å analysere effekten av kvaliteten på institusjonene i de samme landene. Variabelen *Inntekter* vil ikke alene forklare mye om landets vekst, på samme måte som at variabelen *Res* kun er et mål på hvor mye olje landene har. Dette gir ikke noen verdifulle svar på forskningsspørsmålene. Ved å inkludere både variabelen for oljeinntekter og variabelen for oljereserver, er det tenkt at man vil kunne se hvor mye landene faktisk klarer å utnytte av egne reserver, og dermed hvor mye vekst de skaper fra oljesektoren.

$$(5.3) \quad BNP\_vekst = \beta_0 + \beta_1 \log(Opprinnelig\_BNP) + \beta_2 Inntekter + \beta_3 \log(Res) + \beta_4 IK + u$$

Nedenfor er  $\widehat{BNP\_vekst}$  en funksjon av opprinnelig BNP, oljeinntekter, oljereserver og institusjonell kvalitet. Fra STATA får vi denne funksjonen for BNP-vekst per innbygger:

$$(5.4) \widehat{BNP\_vekst} = 7,967 - 2,603 * \log(\text{Opprinnelig\_BNP}) - 0,0602 * \text{Inntekter} + 0,358 * \log(\text{Res}) + 0,0502 * \text{IK} + u$$

Tabell 5.2: Tabell for regresjonsanalyse med opprinnelig BNP, oljeinntekter, oljereserver og institusjonell kvalitet

MODELLER	(1)	(2)
VARIABLER	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger
log(Opprinnelig_BNP)	-0.852*** (0.272)	-2.603*** (0.593)
Inntekter	-0.0577** (0.0255)	-0.0602* (0.0324)
log(Reserver)		0.358*** (0.135)
IK		0.0502*** (0.0162)
Konstant	5.226*** (0.960)	7.967*** (1.273)
Observasjoner	80	80
R-kvadrert	0.149	0.284
Justert R-kvadrert	0.127	0.246

Standard error i parenteser  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

For å sammenlikne modell (2) med (1) ser vi en økning i koeffisienten for konstantleddet til 7.967, og en ytterlig reduksjon på BNP-vekst per innbygger når BNP i basisåret øker med ett prosentpoeng. Altså, vi har at ved en økning i BNP i 1996 med ett prosent, forventes det at BNP-vekst per innbygger synker med 2.603 prosentpoeng.

Regresjonsanalysen viser at oljeinntekter har noe større reduksjon i økonomisk vekst sammenlignet med modell (1). Tolkningen er lik som i modell (1), men det kan også knyttes til høyt nivå av korrupsjon, noe som inngår i institusjonell kvalitet. Flere av landene i datasettet som er rike på olje kan tenkes at er utsatt for krig og væpnet konflikt, ofte som følge av kampen om ressursene. Mangel på demokrati og styresmakt i disse landene gir enkelte grupper, for eksempel militære grupper, incentiver til å ta kontroll over landets ressurser på en «ulovlig» måte. Til slutt kan økte oljeinntekter føre til *rent seeking*, som betyr at private aktører driver videresalg. Rent seeking er et økonomisk konsept der enkeltpersoner eller grupper forsøker å skaffe seg økonomisk gevinst gjennom å påvirke politiske eller juridiske prosesser, i stedet for å skape ny verdi gjennom økt produktivitet

eller innovasjon. Konseptet ble først introdusert til økonomifaget av Gordon Tullock (Tollison, 2013, s. 495).

Videre ser vi at ved en prosent økning i oljereserver, forventes det en BNP-vekst per innbygger på 0.358 prosentpoeng. Med tre asterisker for BNP-vekst per innbygger i modell (2), kan vi med 99% sikkerhet si at det er en sammenheng mellom den uavhengige variabelen oljereserver og den avhengige variabelen *BNP\_vekst*.

Som tidligere nevnt, bruker vi en skala fra 0 til 100 for institusjonell kvalitet. Det vil si at ved en økning på ett prosent forventer vi at BNP-vekst per innbygger vil ligge på 0.0502. Dette forteller oss at vi har en positiv sammenheng mellom institusjonell kvalitet og BNP-vekst per innbygger. Det er logisk å anta at institusjoner av god kvalitet kan legge et bedre grunnlag for å oppnå økonomisk vekst og velstand, enn land med eksempelvis mye korrupsjon eller som er preget av mye vold, som for eksempel Venezuela.

P-verdiene og antall asterisker bak koeffisientene forklarer hvor signifikante variablene i tabellen er. Vi ser at den R-kvadrerte har økt fra 0.149 i modell (1) til 0.284 i modell (2). Dette vet vi at er logisk da R-kvadrert alltid vil øke når vi tillegger flere variabler. Den justerte R-kvadrerte har økt fra 0.127 til 0.246. Dette forteller oss at den uavhengige variabelen i modellen forklarer en større del av variansen i de avhengige variablene. Det er viktig å merke seg at selv om den justerte R-kvadrerte øker, betyr det ikke nødvendigvis at modellen blir mer presis, men heller at den passer bedre i forhold til dataen.

### 5.4 Modell 3

Vi utvider modell (2) og introduserer et interaksjonsledd. Interaksjonsleddet er som nevnt over en interaksjon mellom et lands oljereserver og deres institusjonelle kvalitet. Årlig BNP-vekst er nå en funksjon av opprinnelig BNP, oljereserver, oljeinntekter, institusjonell kvalitet og interaksjonsleddet.

Vi har valgt et interaksjonsledd mellom institusjonell kvalitet og oljereserver, fordi vi mener det kan gi oss en indikasjon på hvordan institusjoner påvirker hvordan land klarer å unytte reservene til rådighet. Gjennom interaksjonsleddet vil effekten oljereserver har på økonomisk vekst variere med kvaliteten på institusjoner, og vi vil dermed få en bredere forståelse på sammenhengen mellom de to uavhengige variablene.

Tabell 5.3: Tabell for regresjonsanalyse med opprinnelig BNP, oljeinntekter, oljereserver, institusjonell kvalitet og interaksjonsleddet.

MODELLER	(1)	(2)	(3)
VARIABLER	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger
log(Opprinnelig_BNP)	-0.852*** (0.272)	-2.603*** (0.593)	-2.828*** (0.566)
Inntekter	-0.0577** (0.0255)	-0.0602* (0.0324)	-0.0945*** (0.0325)
log(Reserver)		0.358*** (0.135)	1.072*** (0.261)
IK		0.0502*** (0.0162)	0.0773*** (0.0176)
Inter			-0.0121*** (0.00388)
Konstant	5.226*** (0.960)	7.967*** (1.273)	7.210*** (1.229)
Observasjoner	80	80	80
R-kvadrert	0.149	0.284	0.368
Justert R-kvadrert	0.127	0.246	0.325

Standard error i parenteser  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

$$(5.5) \widehat{BNP\_vekst} = 7.210 - 2.828 * \log(Opprinnelig\_BNP) - 0.0945 * Inntekter + 1.072 * \log(Res) + 0.0773 * IK - 0.0121 * Inter$$

Før vi begynner å analysere effekten av å legge til et interaksjonsledd må vi gjøre rede for de ulike koeffisientene. *Opprinnelig\_BNP* er som i de foreliggende modellene negativt korrelert med økonomisk vekst, og har faktisk fått høyere negativ verdi i denne modellen. Det samme gjelder koeffisienten til *Inntekter*, som blir mer signifikant i forhold til de to foregående modellene. Koeffisienten til institusjonell kvalitet inngår fortsatt positivt på økonomisk vekst, selv etter introduksjonen av interaksjonsleddet. Interaksjonsleddet har noe overraskende en negativ koeffisient.

Fra modell (3) og likning (5.5) ser vi at interaksjonsleddet har en negativ koeffisient, og at den er signifikant både med 10%, 5% og 1% signifikansnivå. For å videre tolke betydningen av interaksjonsleddet kan vi derivere y-verdien på henholdsvis oljereserver og institusjonell kvalitet.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(Oljereserver)} = \beta_3 + \beta_5 * \text{Institusjonell kvalitet}$$

Til forskjell fra modell (2) inkluderer modell (3) interaksjonsleddet. Inkluderingen av dette leddet prøver å forklare hvordan nivået på institusjoner påvirker effekten av oljereserver på økonomisk vekst. Med andre ord, vil vi se på om institusjoner har noen innvirkning på ressursutnyttelse, som i teorien kan gi høyere BNP-vekst.

For å oppnå faktiske verdier på den deriverte, og for å finne effekten av oljereserver på økonomisk vekst er vi avhengig av å finne en verdi på institusjoner. Vi kan bruke det gjennomsnittlige nivået på institusjonell kvalitet, som ligger på 50.42 for å finne en eksakt verdi for effekten av oljereserver på økonomisk vekst. Land som har institusjonell kvalitet rundt dette nivået er Ghana, India og Jordan.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(\text{Oljereserver})} = 1.072 - 0.0121 * 50.42 = 0.462$$

Fra modell (3) forventer vi at effekten av en økning på 1% i ett lands oljereserver vil føre til en økning i årlig BNP-vekst per innbygger på 0.462 prosentpoeng, alt annet likt. Fra denne modellen ser vi at interaksjonsleddet bidrar negativt gjennom det negative fortegnet til koeffisienten. Dette er interessant ettersom koeffisientene til både oljereserver og institusjoner er positive alene. Det betyr at desto høyere verdien på institusjoner er, desto mindre bidrar oljereserver til økonomisk vekst. Dette er avvikende i forhold til hva man intuitivt vil tenke, ettersom flere tidligere empiriske studier viser til at gode institusjoner er selve nøkkelen til økonomisk vekst (Mehlum et al., 2006).

For å diskutere den negative interaksjonen videre, kan det være greit å skille utviklingsland fra utviklede land. Utviklingsland er de landene som har en betydelig lavere BNP enn hva utviklede land har. Disse landene kjennetegnes med lav levestandard, lavere gjennomsnittlig inntekt per innbygger og myndighetene har begrenset tilgang på helsetjenester og utdanning. Utviklingsland har en relativt lav BNP, og har derfor som oftest en høyere vekstrate enn land som allerede er utviklet. Dette begrunnes med at utviklede land allerede er på et høyt nivå og vil ha en flattere vekst (Eggen, 2021).

Grunnen til at kvaliteten på institusjoner kan bremse effekten av oljereserver på økonomisk vekst i denne modellen kan komme av at landene i datasettet med relativt høy kvalitet på institusjoner som regel er godt utviklede land (i-land). Dermed innehar de en relativt lavere økonomisk vekst enn land som fortsatt er i utvikling. Denne fortolkningen forutsetter også at utviklingsland relativt sett har en lavere kvalitet på institusjoner enn utviklede land. Dette kan forklare hvorfor

interaksjonsleddet har negativ koeffisient, og at land med relativ høy kvalitet på institusjoner kan bremse effekten som økte oljereserver har på årlig BNP-vekst. Dette kan komme av at institusjoner er høyt korrelert med opprinnelig BNP, noe som fører til at variabelen *IK* muligens også fanger opp økonomisk konvergens, på samme måte som opprinnelig BNP.

Tabell 5.4: Korrelasjonsanalyse mellom institusjonell kvalitet og opprinnelig BNP

<b>Korrelasjonsmatrise</b>		
<u>Variabler</u>	<u>(1)</u>	<u>(2)</u>
(1) Opprinnelig BNP	1.00	
(2) Institusjonell kvalitet	0.86	1.00

Tabell (5.4) viser at opprinnelig BNP og institusjonell kvalitet er relativt høyt korrelert. Dette kan vi tolke som at den negative koeffisienten til interaksjonsleddet fanger opp antakelsen vi tidligere tok, om at institusjoner også fanger opp økonomisk konvergens. I praksis betyr det at oljereservers effekt på økonomisk vekst, bremses i noe grad av at land med relativt høyt nivå på institusjoner også allerede er godt utviklede land med lavere årlig vekstrate enn utviklingsland.

Ettersom interaksjonsleddet har negativ koeffisient kan vi finne ut hvilket nivå på institusjoner som bidrar til at den forventede effekten av oljereserver på BNP-vekst. Dette kan gjøres ved å sette den deriverte lik 0.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(\text{Oljereserver})} = 0$$

$$0 = 1.072 - 0.0121 * \text{Institusjonell kvalitet} \rightarrow \text{Institusjonell kvalitet} \approx 88.60$$

Dette betyr at vår modell forventer at land med institusjonell kvalitet på 88.60, har forventet effekt på BNP-vekst lik null, når oljereserver øker med ett prosent, alt annet likt. Det indikerer også at dersom nivået på institusjonell kvalitet er høyere enn 88.60 vil effekten av økte oljereserver ha negativ effekt på den økonomiske veksten. Det vil si at institusjonell kvalitet reduserer effekten av økte oljereserver på økonomisk vekst. Land som har institusjonell kvalitet på rundt 88.60, og innehar oljereserver, er Tyskland og Japan. Norge, Canada, og Australia er land med høyere nivåer på institusjonell kvalitet, og er også eksempler på land med relativt beskjedent årlig økonomisk vekst over vår tidsperiode. Disse tre landene, med relativt gode institusjoner, er eksempler på land med cirka 1% årlig BNP-vekst, som for øvrig er endel under gjennomsnittet for landene fra vårt datasett. Vi kan også se på hvordan institusjoner påvirker økonomisk vekst gjennom å derivere

modell (3) på institusjonell kvalitet.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \text{Institusjonell kvalitet}} = \beta_4 + \beta_5 * \text{Institusjonell kvalitet}$$

Funksjonen over viser den direkte koeffisienten til institusjonell kvalitet gjennom  $\beta_4$ , og effekten av interaksjonsleddet gjennom  $\beta_5$ . For å finne den predikerte effekten av institusjoner på økonomisk vekst bruker vi den gjennomsnittlige verdien på oljereserver, som er 1.93. Omregnet til faktisk verdi er dette tilnærmet lik 85.11. Siden variabelen  $R_{25}$  er oppgitt i millioner fat vil gjennomsnittlig oljereserver i vårt datasett tilsvare 85.11 millioner fat. New Zealand er landet som ligger nærmest denne gjennomsnittsverdien med 80.65 millioner fat. Tallet 1.93 sier ikke mye om oljereserver i seg selv, ettersom tallet er i logaritmisk form, men gir oss muligheten for å tolke effekten av institusjoner.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \text{Institusjonell kvalitet}} = 0.0773 - 0.0121 * 1.93 = 0.054$$

Det betyr at for en gjennomsnittlig verdi på oljereserver så vil effekten av en økning på ett prosentpoeng i et lands institusjonelle kvalitet føre til en forventet økning i årlig BNP-vekst per innbygger på 0.054 prosentpoeng, alt annet likt. Alene inngår koeffisienten til institusjoner positivt, som vil si at en økning på ett prosentpoeng vil bidra til en årlig BNP-vekst per innbygger på 0.0773 prosentpoeng. Totaleffekten av institusjonell kvalitet på BNP-vekst, ved bruk av et gjennomsnittlig nivå på oljereserver, ligger på 0.054 prosentpoeng som nevnt over. Grunnen til at dette tallet er lavere kommer av den negative koeffisienten til interaksjonsleddet. Altså at produktet av de to uavhengige variablene bremser effekten av ett prosentpoeng økning i kvaliteten på institusjonene.

Videre kan vi finne hvilket nivå på oljereserver som vil bremse effekten av økt institusjonell kvalitet såpass mye at effekten av ett prosentpoeng økning i institusjonell kvalitet ikke vil ha noe forventet effekt på årlig BNP-vekst per innbygger. Dette finner vi gjennom å derivere modell (4) med hensyn på institusjonell kvalitet, og sette uttrykket lik 0.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \text{Institusjonell kvalitet}} = 0$$

$$0 = 0.773 - 0.0121 * \log(\text{Oljereserver}) \rightarrow \log(\text{Oljereserver}) = 6.39$$

Dette betyr at vår modell forventer at land med oljereserver på 6.39 har en forventet effekt på årlig BNP-vekst, av ett prosentpoeng økning av institusjonell kvalitet lik 0, alt annet likt. Det vil si at for land med oljereserver på et nivå over 6.39 så vil effekten av økt institusjonell kvalitet virke negativt på økonomisk vekst. Det er verdt å merke seg at den høyeste observerte verdien i vårt datasett ligger på 5.42, langt under 6.39. Dersom vi regner om 6.39 til faktisk verdi vil det tilsis omtrent 2455 milliarder fat. Vi forstår hvor mye oljereserver dette er når vi ser at Saudi-Arabia, som har mest oljereserver i vårt datasett, har omtrent 263.7 milliarder fat. Det er betraktelig lavere enn hva som skal til for at økt institusjonell kvalitet vil virke negativt på økonomisk vekst. Dette er et interessant funn ettersom ingen land i verden har så høye nivåer av oljereserver, og kan tolkes som at institusjonell kvalitet med god sikkerhet bidrar til økonomisk vekst gjennom modell (3). For å oppsummere modell (3) ser vi at institusjonell kvalitet i sammenheng med oljereserver demper effekten av økonomisk vekst, men den isolerte effekten av institusjonell kvalitet bidrar positivt til økonomisk vekst.

Dette funnet kan sammenliknes med hva Acemoglu, Johnson og Robinson var inne på i sin artikkel «The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation». Dersom en økonomi er veldig avhengig av en enkelt sektor kan dette være skadelig på lang sikt, fordi økonomien er svært sårbar og risikofylt. Gode institusjoner vil derfor bidra til en diversifisering av økonomien, og oppmuntre til utvikling av andre sektorer. Dette bremser den økonomiske veksten, men bidrar til en mer stabil økonomi som gir et bedre grunnlag for økonomisk vekst på lang sikt. En oljenasjon med høy institusjonell kvalitet og lav økonomisk vekst kan derfor forklares med at institusjonene også investerer i sektorer som for eksempel teknologi og utdanning. Dette gjøres for å stabilisere økonomien på lang sikt, og dempe den økonomiske veksten de potensielt kunne oppnådd dersom all satsing lå i oljenæringen. I tillegg er oljenæringen en teknisk næring som krever mye kompetanse. Det kan derfor tenkes at satsing på humankapital vil være avgjørende på sikt for å lykkes med oljeutvinning. I den deskriptive statistikken så vi at forskjellen mellom olje- og ikke-oljenasjoner i variabelen HCI lå på 0.26, og var mindre enn forskjellen i institusjonell kvalitet som lå på 9.41. Det vil derfor være grunn til å tro at HCI er mindre korrelert med oljereserver enn hva institusjonell kvalitet er, noe vi også ser i korrelasjonsmatrisen (Tabell 4.1).

## 5.5 Modell 4

I den tidligere litteraturen vi har sett på (Mehlum et al., 2006), ser vi at institusjonell kvalitet generelt sett har vært den viktigste faktoren for å beskrive økonomisk vekst. Samtidig har vi sett at



Acemoglu, Johnson og Robinson (2001) har brukt dødelighetsrate som indikator på landets nivå av institusjonell kvalitet, da dette er en vanskelig variabel å måle. Siden økonomisk vekst også kan påvirke institusjonell kvalitet, er institusjonell kvalitet potensielt endogen. Derfor ønsker vi å teste om humankapitalindeksen, (HCI), kan være mer avgjørende for utnyttelsen av oljen for å oppnå økonomisk vekst, enn hva institusjonell kvalitet er i vår analyse. Institusjonell kvalitet inkluderer faktorer som politisk stabilitet, rettferdig rettssystem og fravær av vold. Dette er viktige faktorer for å sikre at oljeinntektene blir tatt hånd om på en ansvarlig måte, men alene kan ikke institusjonell kvalitet garantere økonomisk vekst og utvikling. Vi tenker at humankapital, teknologisk ekspertise og arbeidsstyrkens ferdigheter og kunnskap som fanges opp i humankapitalindeksen er avgjørende for å få til en god utnyttelse. Først gjør vi en korrelasjonsanalyse av institusjonell kvalitet og HCI:

Tabell 5.4: Korrelasjonsanalyse mellom institusjonell kvalitet og HCI

<b>Korrelasjonsmatrise</b>		
Variabler	(1)	(2)
(1) Institusjonell kvalitet	1.00	
(2) HCI	0.78	1.00

I korrelasjonsanalysen kan vi se at korrelasjonen mellom institusjonell kvalitet og HCI er relativt høy, med en verdi på 0.78. Det betyr at land med høy institusjonell kvalitet som regel også har høy verdi av HCI, og motsatt. Dette er som forventet da land med høy grad av institusjonell kvalitet også tenkes å ha en god utdanningsstruktur, i motsetning til land som i stor grad er preget av konflikt, korrupsjon og fattigdom.

Vi erstatter institusjonell kvalitet med HCI i modell (4) i analysen for å sjekke om HCI er et bedre mål for å forklare variansen i BNP-vekst enn det institusjonell kvalitet er. Modell (4) blir derfor:

$$(5.6) \quad \widehat{BNP\_vekst} = 4.332 - 2.701 * \log(Opprinnelig\_BNP) - 0.0664 * Inntekter + 0.905 * \log(Res) + 0.120 * HCI - 0.0119 * InterResHCI$$

Tabell 5.5: Tabell for regresjonsanalyse med opprinnelig BNP, oljeinntekter, oljereserver og HCI og interaksjonsleddet.

MODELLER VARIABLER	(1) BNP vekst per innbygger	(2) BNP vekst per innbygger	(3) BNP vekst per innbygger	(4) BNP vekst per innbygger
log(Opprinnelig_BNP)	-0.852*** (0.272)	-2.603*** (0.593)	-2.828*** (0.566)	-2.701*** (0.320)
Inntekter	-0.0577** (0.0255)	-0.0602* (0.0324)	-0.0945*** (0.0325)	-0.0664** (0.0262)
log(Reserver)		0.358*** (0.135)	1.072*** (0.261)	0.905*** (0.321)
IK		0.0502*** (0.0162)	0.0773*** (0.0176)	
Inter			-0.0121*** (0.00388)	
HCI				0.120*** (0.0173)
InterResHCI				-0.0119** (0.00510)
Konstant	5.226*** (0.960)	7.967*** (1.273)	7.210*** (1.229)	4.332*** (0.862)
Observasjoner	80	80	80	80
R-kvadrert	0.149	0.284	0.368	0.533
Justert R-kvadrert	0.127	0.246	0.325	0.501

Standard error i parenteser  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tolkningene av koeffisientene blir relativt lik som tidligere. Konstantleddet har en verdi på 4.332 som igjen betyr at dersom alle de andre koeffisientene hadde vært 0, hadde økonomisk vekst vært på 4.332%. Dette er for øvrig lavere sammenliknet med modell (3). Videre finner vi at effekten på økonomisk vekst hadde vært på -2.701 dersom opprinnelig BNP i modell (4) hadde økt med ett prosentpoeng, noe som er 0.127 prosentpoeng mindre negativt enn i modell (3).

I modell (4) ser vi at effekten av oljeinntekter på vekst i BNP fremdeles er negativ, men i mindre grad enn den var i modell (3). Det negative fortegnet tolker vi som i de tidligere modellene (mtp. korrupsjon, ulønnsomme investeringer, rent seeking, osv.). Vi tror imidlertid at effekten er noe mindre negativ i modell (4) da HCI kun består av tre faktorer, mens institusjonell kvalitet består av flere. Det er altså flere faktorer som spiller inn i institusjonell kvalitet og dermed flere ting som kan føre til negativ vekst i BNP. Faktoren utdanning er dermed mer beskrivende for målet HCI enn den er for målet institusjonell kvalitet. Dataen viser at dersom humankapital forbedres med ett nivå og dermed ett prosentpoeng vil dette ha en mer positiv effekt på økonomisk vekst i landet, enn

ved å betrakte institusjonell kvalitet. Dessuten er HCI-indeksen designet til å fremheve effekten av arbeidsstyrken med tanke på produktiviteten av neste generasjon, av å forbedre helse og utdanning (World Bank, 24. mars 2023).

Koeffisienten for oljereserver og HCI kan heller ikke her sammenlignes mellom modeller, av samme grunn som tidligere, men i denne modellen avhenger effekten av oljereserver av henholdsvis nivået på institusjonell kvalitet og nivået på HCI.

Til forskjell fra derivasjonen av modell (3) inkluderer modell (4) et interaksjonsledd mellom  $Res$  og  $HCI$ ,  $Inter\_Res\_HCI$ . Vi inkluderer dette for å kunne sammenlikne en modell med HCI med modell (3) som brukte institusjonell kvalitet. Tolkningen av leddet blir nokså lik som i modell (3): Leddet fanger opp hvordan nivået på HCI påvirker effekten oljereserver har på økonomisk vekst. Interaksjonsleddet mellom oljereserver og HCI har negativ effekt på BNP. Vi finner at effekten på økonomisk vekst av å ha oljereserver er høyere jo lavere HCI-indeksen er. Land med lavere nivå av HCI har større effekt av oljereserver på økonomisk vekst enn land med høyere HCI-indeks har.

$$Modell (4): \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(Oljereserver)} = \beta_3 + \beta_7 * HCI = 0,905 - 0,0119 * HCI$$

Av landene i analysen som har lavest nivå av HCI er blant annet Nigeria, Den sentralafrikanske republikk, Sudan, Tsjad og Venezuela. Vi kan se at dersom  $HCI = 0$  gir det en effekt på 0,905% på økonomisk vekst, men dersom HCI er 1 på den opprinnelige skalaen gir det en negativ effekt på økonomisk vekst (reduksjon på 89,31 prosentpoeng i BNP vekst). Eksempler på landene som har høyest nivå av HCI er Singapore, Japan og Finland. For å finne den eksakte effekten av oljereserver på økonomisk vekst, bruker vi samme fremgangsmåte som i modell (3). Tallet 56.12 er gjennomsnittsverdien på HCI (gandet med 100) for landene vi betrakter i analysen. Eksempler på land som ligger rundt dette snittet er Armenia, Aserbajdsjan og Jordan.

$$Modell (4): \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(Oljereserver)} = 0.905 - 0.0119 * 56.12 \approx 0.24$$

Fra modell (4) forventer vi at effekten av en økning på 1% i ett lands oljereserver vil føre til en forventet økning i årlig økonomisk vekst på 0.24 prosentpoeng, alt annet likt. Vi ser at i modell (4) bidrar også interaksjonsleddet negativt på økonomisk vekst gjennom det negative fortegnet. Det betyr at desto høyere nivået på HCI er, desto mindre bidrar oljereserver til økonomisk vekst. Det

er altså samme tolkning som i modell (3). Dette gir igjen en overraskende effekt da både koeffisienten til oljereserver og HCI isolert har positive koeffisienter.

Bakgrunnen til at høyt nivå på HCI kan dempe effekten av oljereserver på vekst i BNP i modell (4) tolker vi på samme måte som vi gjorde i modell (3), men med tanke på nivået av HCI og ikke institusjonell kvalitet. Denne fortolkningen forutsetter igjen at utviklingsland relativt sett har en lavere HCI enn utviklede land. Vi forstår det slik at denne begrunnelsen må være bakgrunnen til fortegnet til koeffisienten som regresjonsanalysen ga oss for interaksjonsleddet. Vi tror igjen dette antyder at modell (4) også viser økonomisk konvergens.

Videre finner vi hvilket nivå på HCI som bidrar til at den forventede effekten av oljereserver på BNP-vekst. Vi setter den deriverte av  $BNP\_vekst$  med hensyn på oljereserver lik 0.

$$\text{Modell (4): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial \log(\text{Oljereserver})} = 0$$

$$0 = 0.905 - 0.0119 * HCI \rightarrow HCI \approx 76$$

Dette betyr at vår modell forventer at i land med HCI på 0.76, er forventet effekt på BNP-vekst av en prosentvis økning av oljereserver lik 0, alt annet likt. Det indikerer igjen at dersom nivået på HCI er høyere enn 0.76 vil effekten av økte oljereserver ha negativ effekt på den økonomiske veksten. Det vil si at HCI reduserer effekten av økte oljereserver på økonomisk vekst.

Vi kan også se på hvordan HCI påvirker økonomisk vekst gjennom å derivere modell (4) på HCI.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial HCI} = \beta_6 + \beta_7 * \log(\text{Res})$$

Funksjonen over viser den direkte koeffisienten til HCI gjennom  $\beta_6$ , og effekten gjennom interaksjonsleddet gjennom  $\beta_7$ . For å finne den predikerte effekten av HCI på økonomisk vekst bruker vi igjen gjennomsnittsverdien av oljereserver, 1.93.

$$\text{Modell (3): } \frac{\partial \widehat{BNP\_vekst}}{\partial HCI} = 0.120 - 0.0119 * 1.93 \approx 0.097$$

Tallet 0.097 betyr at for en gjennomsnittlig verdi på oljereserver så vil effekten av en økning på ett prosentpoeng i et lands nivå på HCI føre til en forventet økning i årlig BNP-vekst per innbygger på 0.097%, alt annet likt. På samme måte som i modell (3) inngår også koeffisienten til HCI positivt, hvilket betyr at en økning av HCI på prosentpoeng vil bidra til en årlig BNP-vekst per innbygger på 0.12%. I utregningen over har vi funnet at totaleffekten av HCI på BNP-vekst, ved bruk av et gjennomsnittlig nivå på oljereserver, ligger på 0.097%. Dersom HCI inkluderes ser vi på R-kvadrert og justert R-kvadrert at variasjonen forklares bedre enn i modell (4).

For å konkludere videre ser vi at HCI er mer beskrivende for økonomisk vekst for dataen vi har hentet, enn det institusjonell kvalitet er. Derfor vil vi erstatte institusjonell kvalitet med HCI når vi går vi videre til siste modell.

## 5.6 Modell 5

I modell (5) inkluderer vi en dummy-variabel  $DNasjon$  som er ment for å skille oljenasjoner fra ikke-oljenasjoner.  $DNasjon$  med verdi lik 1 betyr at landet betegnes som en oljenasjon, mens  $DNasjon$  lik 0 betyr at landet ikke anses som en oljenasjon. En dummy-variabel kan ikke tallfestes og tar derfor kun verdiene 0 eller 1. For å avgjøre hva som anses å være en oljenasjon har vi brukt en verdensliste for topp 20 land med størst oljereserver fra 2021 (Theglobaleconomy, 2023). Med utgangspunkt i denne listen har vi betraktet land med et gjennomsnittlig høyt nivå av oljereserver i den aktuelle perioden, med større reserver enn bunnlandet på listen, Mexico, som en oljenasjon. Siden India har høyere gjennomsnittlig oljereserver enn Mexico i perioden 1996-2021 regner vi også med India som en oljenasjon. Dette betyr ikke nødvendigvis at India er på topp 20 per dags dato, men at de har vært det i løpet av den aktuelle perioden. Likningen for modellen ser slik ut:

$$(5.7) \text{BNP\_vekst} = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Opprinnelig\_BNP}) + \beta_2 \text{Inntekter} + \beta_3 \log(\text{Res}) + \beta_4 \text{HCI} + \beta_5 \text{DNasjon} + \beta_6 \text{Inter\_HCI\_DNasjon} + u$$

Tabell 5.6: Tabell for regresjonsanalyse med opprinnelig BNP, oljeinntekter, oljereserver, HCI, dummyvariabelen og interaksjonsledd mellom dummyvariabelen og HCI

MODELLER VARIABLER	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger	BNP vekst per innbygger
log(Opprinnelig_BNP)	-0.852*** (0.272)	-2.603*** (0.593)	-2.828*** (0.566)	-2.701*** (0.320)	-2.621*** (0.319)
Inntekter	-0.0577** (0.0255)	-0.0602* (0.0324)	-0.0945*** (0.0325)	-0.0664** (0.0262)	-0.0712*** (0.0264)
log(Reserver)		0.358*** (0.135)	1.072*** (0.261)	0.905*** (0.321)	0.0838 (0.127)
IK		0.0502*** (0.0162)	0.0773*** (0.0176)		
Inter			-0.0121*** (0.00388)		
HCI				0.120*** (0.0173)	0.102*** (0.0146)
InterResHCI				-0.0119** (0.00510)	
DNasjon					3.656** (1.417)
Inter_HCI_DNasjon					-0.0443* (0.0230)
Konstant	5.226*** (0.960)	7.967*** (1.273)	7.210*** (1.229)	4.332*** (0.862)	5.229*** (0.739)
Observasjoner	80	80	80	80	80
R-kvadrert	0.149	0.284	0.368	0.533	0.547
Justert R-kvadrert	0.127	0.246	0.325	0.501	0.509

Standard error i parenteser  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Til forskjell fra modell (4), har vi erstattet interaksjonsleddet mellom oljereserver og HCI med et interaksjonsledd for HCI og dummy-variabelen for oljenasjon, *DNasjon*. Denne koeffisienten er negativ og er signifikant med én asterisk. Interaksjonsleddet kontrollerer for om effekten av HCI på BNP-vekst er forskjellig, avhengig av om landet er oljenasjon eller ikke. For å finne denne forskjellen kan vi derivere BNP-vekst med hensyn på HCI for begge gruppene:

$$\frac{\partial BNP - vekst(\widehat{oljenasjon})}{\partial HCI} = 0.102 - 0.0443 * DNasjon \approx 0.0577$$

$$\frac{\partial BNP - vekst(\widehat{ikke - oljenasjon})}{\partial HCI} = 0.102$$

Dersom landet er en oljenasjon vil den totale effekten på veksten være omtrent 0.058% dersom HCI øker med ett prosentpoeng. For ikke-oljenasjoner er effekten på veksten lik 0.102% når HCI

øker med ett prosentpoeng. Selv om økt HCI har en positiv påvirkning på økonomisk vekst for oljenasjoner, ser vi at effekten er relativt mindre enn for ikke-oljenasjoner. Forskjellen i effektene av økt HCI på vekst mellom olje- og ikke-oljenasjoner kan muligens skyldes forskjeller i deres økonomiske strukturer og inntektskilder. En mulig forklaring på at en økning i HCI vil gi større effekt på økonomisk vekst i ikke-oljenasjoner er at disse landene i utgangspunktet har en økonomi som ikke er dominert av oljeinntekter, men mer avhengig av menneskelig kapital.

I modell 5 får vi en ytterligere økning i både R-kvadrert og justert R-kvadrert. De ligger henholdsvis på 0.547 og 0.509. Økningen i R-kvadrert kan forklares av at flere og mer beskrivende variabler blir inkludert. Justert R-kvadrert for antall variabler på 0.509 vil si at de uavhengige variablene i modellen kan forklare omtrent halvparten av variansen i den avhengige variabelen, BNP-vekst.

I tabell 5.6 ser vi at reserver ikke lenger er signifikant for 10%, 5% eller 1%. For å undersøke om koeffisienten  $\beta_3$  er signifikant, og om oljereserver har en påvirkning på økonomisk vekst har vi dermed utført en hypotesetest.

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_A: \beta_3 \neq 0$$

Vi har en tosidig t-hypotesetest der nullhypotesen,  $H_0$  påstår at oljereserver ikke har en effekt på BNP-vekst, mens den alternative hypotesetesten sier at effekten av oljereserver ikke er lik null. Vi anvender en testobservator for å sammenlikne verdien av denne t-testen med den kritiske verdien i forhold til å kunne forkaste nullhypotesen. Den kritiske verdien finner vi i tabellen til t-fordeling (Anderson et al., 2020, s. 739). Først setter vi opp sannsynlighetsfordelingen til modell(5):  $t_{\text{observasjoner-antall parametre-1}} = t_{80-6-1} = t_{73}$ , der 73 er antall frihetsgrader. Den kritiske verdien i tabellen finner vi at er 1.666 dersom vi bruker et signifikansnivå på 10%. Det vil si at det er 5% sannsynlig at t-verdien vi får havner i forkastningsområdet, og vi kan forkaste nullhypotesen. Tabellen viser for øvrig enda et høyere signifikansnivå, 20%. I så fall er den kritiske verdien lik 1.239 på hver side. Vi utfører testen og finner at:

$$\text{Testobservator} = \frac{\hat{\beta}_3 - \beta_3}{SE(\hat{\beta}_3)} = \frac{0.0838 - 0}{0.127} \approx 0.6598$$

Der  $\hat{\beta}_3$  er hentet fra regresjonsanalysen for  $\hat{\beta}_3$  sin t-verdi og  $SE(\hat{\beta}_3)$  er hentet fra regresjonsanalysen for  $\hat{\beta}_3$  sin standard error verdi.

Vi ser at absoluttverdien til testen er mindre enn både 1.666 og 1.293. Siden verdien fra testen er såpass mye mindre enn nivået der signifikansnivået er på 20%, kan vi ikke forkaste nullhypotesen. Konklusjonen blir at i modell (5) har ikke oljereserver en signifikant effekt på vekst i BNP.

## 6. Diskusjon

Da vi diskuterte økonomisk metode, gikk vi gjennom forutsetningene for OLS-estimatoren. I den første forutsetningen så vi på linearitet i parameterne og antok videre i analysen at denne forutsetningen stemte for modellene. Dette kunne man sjekket ved å legge til det kvadratiske uttrykket for de uavhengige variablene i modellene. På den måten kan man finne ut av om de kvadratiske variablene er signifikante, og se om effekten av endringer i variablene endres lineært eller ikke. En måte å sjekke for linearitet er å sette opp en nullhypotese hvor de kvadratiske parameterne er lik null, og en alternativhypotese hvor de ikke er lik 0. Da vil man se om de kvadrerte uttrykkene av de uavhengige variablene er signifikante eller ikke, samt bestemme om nullhypotesen kan forkastes. I denne oppgaven har vi antatt at MLR1 holder, og dermed at det er linearitet i våre parametre.

I modellene våre har vi sett på ulike variabler som er egnet til å estimere økonomisk vekst, men det er på ingen måte kun disse variablene som bestemmer et lands økonomiske vekst. Modellene vil være en forenkling av virkeligheten, og det vil være andre faktorer som påvirker den avhengige variabelen. Vi kommer derfor inn på utelatt variabelproblem og simultan endogenitet. Flere kontrollvariabler kunne blitt inkludert, blant annet «åpenhet» som Andrew Williams brukte i sin analyse av ressursforbannelsen og økonomisk vekst. Andre faktorer som kunne vært interessant er arbeidsledighet, stabilitet, handelsrelasjoner eller justert for inflasjon og prisnivå. Et problem er å finne troverdig data for alle landene over den gitte tidsperioden. Videre er det vanskelig å argumentere for at ingen variabler som både påvirker de uavhengige og den avhengige variabelen er utelatt fra analysen, selv om vi tidligere i analysen gikk ut ifra at MLR4 holder. Det vil uansett være en mulighet for at modellene er partiske grunnet utelatt variabelproblem.

Videre har vi undersøkt at tidligere empiriske studier har brukt instrumentvariabler for å adressere et problem med endogenitet rundt variablene, som oppstår når en variabel påvirker både den avhengige variabelen og en uavhengig variabel. Dette gjør det vanskelig å fastslå en årsakssammenheng mellom variablene. I artikkelen til Mehlum, Moene og Torvik blir institusjonell kvalitet presentert som en eksogen variabel i forhold til tilstedeværelsen av naturressurser. Det

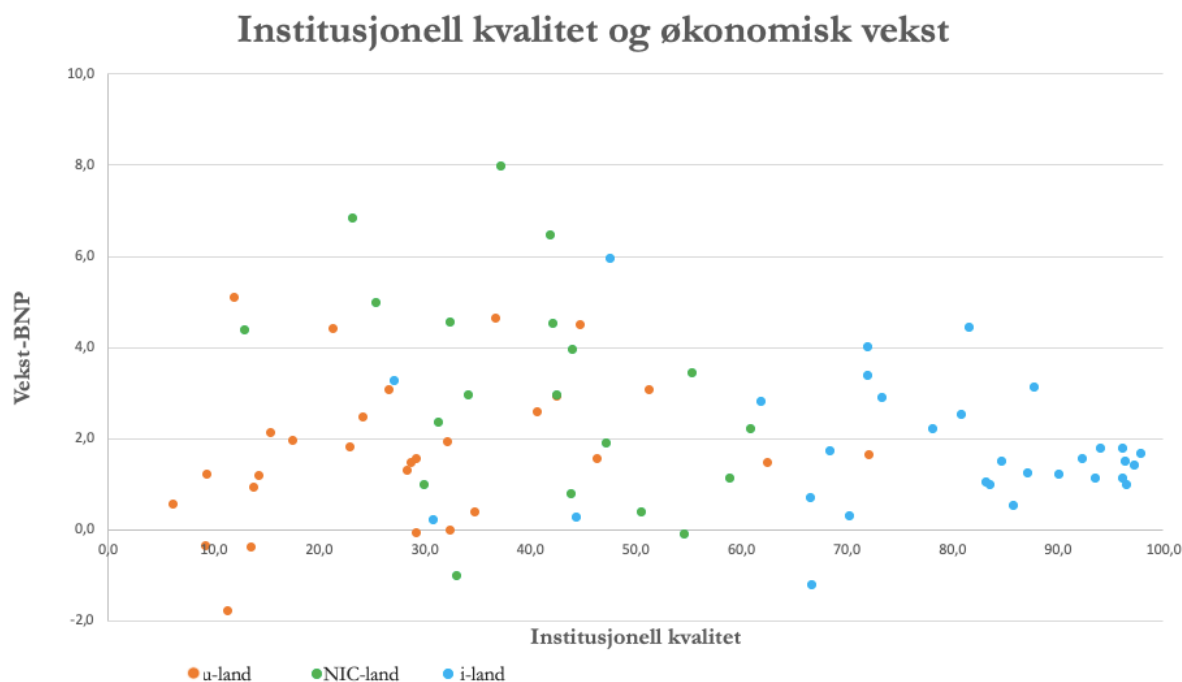


betyr at nivået på institusjoner er gitt, som fører til at ressurser blir en forbannelse eller velsignelse avhengig av de initiale forholdene til institusjonene (Mehlum et al., 2006). Robinson på den andre siden, så at dette sjeldent er tilfellet ettersom inntektene ressursene medfører vil påvirke et lands institusjoner over tid, noe som gjør det vanskelig å si om institusjonell kvalitet påvirker økonomisk vekst, eller om økonomisk vekst påvirker institusjoner (Robinson et al., 2006). Dette viser til problemet med simultanitet som oppstår når to eller flere variabler gjensidig påvirker hverandre (Williams, 2011). Grunnet utfordringer rundt estimering av det sanne forholdet mellom to variabler, kan dette forklare uventede resultater.

I modell (3) diskuterte vi interaksjonsleddet mellom oljereserver og institusjonell kvalitet. Ettersom tolkningen av koeffisientene tilsier at institusjonell kvalitet har en negativ innvirkning på oljereservers effekt på økonomisk vekst, som ikke gir intuitivt mening, velger vi å se nærmere på hvorfor akkurat dette er tilfellet i vår modell. En mulig forklaring på hvorfor et relativt høyt nivå på institusjoner kan bremse den økonomiske veksten kan komme av at landene i datasettet med relativt høy kvalitet på institusjoner, gjerne er allerede godt utviklede land (i-land). Landene opplever derfor en relativt lavere økonomisk vekst enn land i utvikling. Denne fortolkningen forutsetter også at utviklingsland relativt sett har en lavere kvalitet på institusjoner enn utviklede land. Dette kan forklare hvorfor interaksjonsleddet har negativ koeffisient, og at land med relativ høy kvalitet på institusjoner kan bremse effekten som økte oljereserver har på årlig BNP-vekst.

For å sjekke om denne sammenhengen gjelder for vårt datasett har vi kategorisert landene i tre ulike grupper basert på HDI-nivå. Vi har kategorisert mellom u-land, i-land og NIC-land. NIC-land er land som i basisåret ble regnet som u-land, men som har hatt god vekst gjennom perioden og ikke lenger regnes som u-land. Her brukte vi data fra [countryeconomy.com](http://countryeconomy.com) og [globaldatalab.org](http://globaldatalab.org) for å bestemme hvilke at landene som regnes som hva. Dette er illustrert grafisk gjennom et punktdiagram:

Tabell 6.1: U-land, I-land og NIC-land og deres gjennomsnittlige institusjonelle kvalitet og gjennomsnittlig BNP-vekst.



Fra diagrammet ser vi en tydelig trend at u-land generelt sett har et lavere nivå på institusjonell kvalitet sammenlignet med i-land. Videre ser man at NIC-land gjennomsnittlig har hatt høyere årlig BNP-vekst over vår tidsperiode. Vi kan også tallfeste det grafiske punktdiagrammet gjennom en tabell for gjennomsnittlig institusjonell kvalitet, og gjennomsnittlig BNP-vekst i perioden. Fra tabellen under ser vi at i-land i gjennomsnitt innehar et høyere nivå på institusjonell kvalitet, enn både NIC-land og u-land.

Tabell 6.2: U-land, i-land og NIC-land og deres gjennomsnittlige institusjonelle kvalitet og gjennomsnittlig BNP-vekst.

HDI-kategori	Gjennomsnittlig IK	Gjennomsnittlig BNP-vekst
U-land	28,59	1,77%
I-land	77,53	1,81%
NIC-land	40,06	3,09%
U-land (1996)	33,27	2,31%

Vi ser at NIC-land gjennomsnittlig har høyest årlig BNP-vekst, noe som intuitivt gir mening ettersom de ikke lenger regnes som u-land. Den gjennomsnittlige årlige BNP-veksten for u-land og i-land er ikke signifikant ulik, og vi ser at i-land faktisk har høyere gjennomsnittlig årlig BNP-vekst enn u-land. Dette går imot forutsetningen om at utviklingsland har relativt høyere årlig BNP-vekst enn allerede godt utviklede land. Ser vi derimot på tallet for gjennomsnittlig årlig BNP-vekst

for u-land i 1996 ser vi at den årlige veksten i gjennomsnitt ligger på 2.31%, noe som er høyere enn den gjennomsnittlige årlige BNP-veksten for i-land. Dette kombinert med at i-land i gjennomsnitt har et høyere nivå på institusjonell kvalitet, kan begrunne hvorfor interaksjonsleddet har negativ koeffisient, samt at institusjoner kan bremse effekten oljereserver har på økonomisk vekst. Også her kan vi trekke linjer til Acemoglu, Johnson og Robinson (2001) sitt argument om at gode institusjoner kan bremse effekten naturressurser har på økonomisk vekst grunnet en opparbeidet økonomi som er lite påvirkelig av svingninger. Dette er på bekostning av en lavere satsing på naturressursene, men det sikrer heller en stabil økonomi på lang sikt. En oljenasjon med god institusjonell kvalitet vil derfor ikke bli like mye påvirket av svingninger i oljemarkedet dersom landet også har investert i andre sektorer.

## 7. Konklusjon

I denne oppgaven har vi sett på effekten av oljereserver på BNP-vekst, og hvilke faktorer som kan forklare denne sammenhengen best. Ved å inkludere nivået av HCI i analysen, fikk vi en bedre forklaringsvariabel når vi forsøkte å forklare økonomisk vekst, enn ved bruk av institusjonell kvalitet. Dette resultatet skiller seg fra tidligere studier som har fokusert på institusjonell kvalitet som den viktigste faktoren for økonomisk vekst. Det kan skyldes at de tidligere studiene har analysert effekten av naturressurser generelt, mens vår studie fokuserer spesifikt på olje.

Videre estimerer modell (5) at en marginal økning av HCI vil ha større forventet effekt på økonomisk vekst for land som ikke regnes som oljenasjoner, enn land som her regnes som oljenasjoner. Dette kan tolkes som en indikasjon på ressursforbannelsen.

Vi har også sett at opprinnelig BNP er en viktig variabel når man ser på økonomisk vekst ettersom den tydelig fanger opp effekten av at utviklingsland gjerne har større økonomisk vekst enn de utviklende landene. Denne økonomiske konvergensen kommer frem gjennom den negative koeffisienten til *Opprinnelig\_BNP* i samtlige modeller. For å underbygge dette har vi kategorisert alle nasjonene i tre grupper, henholdsvis u-land, NIC-land og i-land. Der fant vi at land som ble regnet som u-land i 1996 har gjennomsnittlig hatt høyere årlig økonomisk vekst enn i-land. Videre så vi at i-landene hadde gjennomsnittlig høyere nivå på institusjoner enn u-land, og konkluderer med at dette kan være grunnen til at interaksjonen mellom institusjoner og oljereserver ble negativ i modell (3). Det betyr at desto høyere verdien på institusjoner er, desto mindre bidrar oljereserver til økonomisk vekst.

Basert på analysen vår konkluderer vi med at olje ikke direkte er en avgjørende faktor til å skape økonomisk vekst, men at nivåer på HCI og institusjonell kvalitet er mer beskrivende på hvor godt land klarer å utnytte ressursene tilgjengelig.

For videre forskning vil det være interessant å se på andre faktorer som kan påvirke hvordan olje som naturressurs bidrar til økonomisk vekst. Dette kan være faktorer som både økonomisk og politisk åpenhet. Videre kan det være relevant å bruke en variabel som fanger opp nasjonens evne til å samarbeid og handle med andre nasjoner for å få maksimal utnyttelse av ressursene som er tilgjengelig. Det kunne også vært interessant og satt et større fokus på å skille utviklingsland og utviklede land, og sett på interne koeffisienter i de ulike grupperingene. Til slutt vil det være naturlig å se på et lengere tidsperspektiv, ettersom flere av landene oppdaget olje lenge før vår tidshorisont. På den måten vil man kunne se den direkte effekten olje har hatt for landets økonomi.

## 8. Referanseliste

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. A., (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Association*, 91 (5), s. 1369 – 1401.

<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.91.5.1369>

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J. & Ohlman, J. W. (2020). Essentials of Modern Business Statistics (8.utg.). *Cengage Learning*.

Brenna, A. L. (2022). 2022 ble det sjette året der oljeprisen var over 100 dollar fatet.

*ENERGIWATCH*. [https://energiwatch.no/nyheter/olje\\_gass/article14763989.ece](https://energiwatch.no/nyheter/olje_gass/article14763989.ece)

Eggen, Ø. (2021). Utviklingsland. *Store Norske Leksikon*. <https://snl.no/utviklingsland>

World Bank. (n.d.). Human Capital Index (HCI) (scale 0-1). *Data.worldbank.org*.

<https://data.worldbank.org/indicator/HD.HCI.OVRI>

Statistisk Sentralbyrå. (2021). Hva er egentlig BNP? *SSB*. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/statistikk/nasjonalregnskap/artikler/hva-er-egentlig-bnp>

Køber, T. (2021). Over 150 000 jobber i oljebransjen. *SSB*. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/over-150-000-jobber-i-oljebransjen>

Lane, F. C. (1958) Economic Consequences of Organized Violence. *The Journal of Economic History*, 18(4), s. 401-417. <https://www.jstor.org/stable/2114533>

Mehlum, H., Moene, K., & Torvik, R. (2006). Institutions and the Resource Curse. *The Economic Journal*, 116(508), s.1–20. <http://www.jstor.org/stable/3590333>

Mjønerud, I. (2019). Olje og gass – fortsatt store energikilder. *Strom.no*. <https://xn--strm-ira.no/olje-gass-str%C3%B8m-energikilde>

Monsen, T. H. (2005). Overflodens paradoks. *Forskning.no*. <https://forskning.no/okonomi-ntnu-partner/overflodens-paradoks/1036571>

Norges Bank. (2022). Markedsverdi. *Norges bank investment management*.

<https://www.nbim.no/no/oljefondet/markedsverdi/>

Statistisk Sentralbyrå. (n.d.). Norsk økonomi. *SSB*. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/faktaside/norsk-okonomi>

North, D. C. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives*.

<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.5.1.97>

The Global Economy. (n.d.). Oil reserves by country, around the world. *TheGlobalEconomy.com*.

[https://www.theglobaleconomy.com/rankings/oil\\_reserves/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/oil_reserves/)

Sachs, J. D., Warner, A. M. (1995). Natural Resource Abundance and Economic Growth. (NBER Working Paper No. 5398). *National Bureau of Economic Research*.

[https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w5398/w5398.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w5398/w5398.pdf)

Sachs, J. D., Warner, A. M. (2001). The Curse of Natural Resources. *European Economic Review*, 45 (4-6), s. 827-838.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292101001258#BIB12>

Sørensen. K. Ø. Sammenlikninger av BNP mellom land. *SSB*.

[https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sa\\_98/kap1.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sa_98/kap1.pdf)

The Global Economy. (2023.) Oil reserves – Country rankings. *The Global Economy*.

[https://www.theglobaleconomy.com/rankings/oil\\_reserves/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/oil_reserves/)

Thomassen, E. (2022). Økonomisk vekst. *Store Norske Leksikon*.

[https://snl.no/%C3%B8konomisk\\_vekst](https://snl.no/%C3%B8konomisk_vekst)

Tollison, R. D. (n.d.). Rent Seeking. *The Encyclopedia of Public Choice*, 820–824.

[https://doi.org/10.1007/978-0-306-47828-4\\_179](https://doi.org/10.1007/978-0-306-47828-4_179)

Tornell, A. & Lane, P. R. (1999). The Voracity Effect. *The American Economic Review*, 89 (1), s. 22-

46. <https://www.jstor.org/stable/116978?seq=2>

Utenriksdepartementet. (2009). *NOU 2009: 19*. Regjeringen.no.

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2009-19/id571718/?ch=6>

Vinje, O. & Scott, I. (2021). Human Development Index (HDI). *Store Norske Leksikon*.

[https://snl.no/Human\\_Development\\_Index\\_-\\_HDI](https://snl.no/Human_Development_Index_-_HDI)

Williams, A. (2011). Shining a Light on the Resource Curse: An Empirical Analysis of the Relationship Between Natural Resources, Transparency, and Economic Growth. *World Development*, 39(4), 490–505. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.08.015>

Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory econometrics : a modern approach* (8. utg.). *Cengage Learning*.

World Bank. (2018). Human Capital. *World Bank*.

<https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital>

WorldOMeter. (2016). Oil Reserves by Country - Worldometer. *Www.worldometers.info*.

<https://www.worldometers.info/oil/oil-reserves-by-country/>

## 9. Appendiks

Land	Vekst_BNP	Opprinnelig _ BNP	log( Opprinnelig _ BNP)	Res	log(Res)	Inntekter	IK	HCI	DNasjon	Inter	InterResHCI	Inter_HCI_Dnasjon
Albania	4,53	1 009,98	3,00	178,24	2,25	1,25	42,12	60,69	0	94,81	136,61	0
Angola	1,19	523,27	2,72	6 865,34	3,84	32,64	14,29	36,12	1	54,83	138,58	36,12
Armenia	6,47	484,09	2,68	1,00	0,00	0,00	41,90	57,76	0	0,00	0	0
Aserbajdsjan	6,85	409,16	2,61	5 975,18	3,78	23,55	23,15	57,54	1	87,42	217,29	57,54
Australia	1,55	22 020,09	4,34	1 931,14	3,29	0,64	92,36	77,72	0	303,47	255,38	0
Bangladesh	4,40	387,38	2,59	33,11	1,52	0,07	21,34	46,72	0	32,44	71,01	0
Belgia	1,24	27 489,56	4,44	1,00	0,00	0,00	87,14	75,82	0	0,00	0	0
Bolivia	1,94	925,85	2,97	293,44	2,47	2,93	32,18	30,00	0	79,40	74,03	0
Botswana	1,65	3 063,99	3,49	1,00	0,00	0,00	72,12	40,46	0	0,00	0	0
Canada	1,12	21227,34753	4,33	130462,6337	5,12	1,23	93,54	80,00	1	478,53	409,24	80
Chile	2,53	5 376,11	3,73	164,00	2,21	0,04	80,89	65,43	0	179,16	144,92	0
Cuba	2,95	2 281,98	3,36	267,71	2,43	1,00	34,10	30,00	0	82,78	72,83	0
Danmark	1,13	35 650,71	4,55	912,98	2,96	0,88	96,14	76,22	0	284,62	225,64	0
De forente arabiske emirater	-1,21	28 596,51	4,46	97 823,08	4,99	19,12	66,67	65,73	1	332,71	328,03	65,73
Den sentralkafrikanske republikk	-0,34	299,62	2,48	1,00	0,00	0,00	9,21	29,16	0	0,00	0	0
Ecuador	0,98	2 142,33	3,33	5 649,33	3,75	10,26	29,87	57,96	0	112,07	217,45	0
Egypt	2,36	1 031,49	3,01	3 669,04	3,56	6,92	31,33	48,79	0	111,68	173,93	0
Eritrea	-0,39	306,32	2,49	1,00	0,00	0,00	13,53	30,00	0	0,00	0	0
Estland	4,45	3 380,93	3,53	1,00	0,00	0,39	81,57	75,60	0	0,00	0	0
Filippinene	2,59	1 334,11	3,13	163,69	2,21	0,15	40,68	53,77	0	90,07	119,04	0
Finland	1,68	25 783,45	4,41	1,00	0,00	0,00	97,85	81,05	0	0,00	0	0
Frankrike	0,98	26 870,29	4,43	105,03	2,02	0,01	83,54	76,01	0	168,86	153,65	0
Gabon	-1,01	4 948,75	3,69	2 118,92	3,33	25,25	33,06	34,18	0	109,96	113,67	0
Gambia	0,39	663,17	2,82	1,00	0,00	0,00	34,76	39,84	0	0,00	0	0
Georgia	5,95	689,06	2,84	35,00	1,54	0,16	47,61	58,33	0	73,51	90,06	0
Ghana	3,08	388,64	2,59	288,50	2,46	1,75	51,30	33,31	0	126,21	81,96	0
Guatemala	1,57	1 487,61	3,17	245,19	2,39	0,49	29,19	45,50	0	69,75	108,72	0
Hellas	0,69	13 749,12	4,14	9,58	0,98	0,01	66,48	69,52	0	65,23	68,21	0
Honduras	1,49	872,58	2,94	1,00	0,00	0,00	28,71	36,28	0	0,00	0	0
Hviterussland	4,98	1 452,51	3,16	198,62	2,30	0,91	25,33	70,00	0	58,21	160,86	0
India	4,50	399,58	2,60	42 581,91	4,63	0,86	44,75	35,46	1	207,17	164,14	35,46
Island	1,78	27 614,88	4,44	1,00	0,00	0,00	93,98	74,60	0	0,00	0	0
Israel	1,74	20 116,98	4,30	6,31	0,80	0,00	68,42	74,46	0	54,76	59,59	0
Italia	0,29	23 081,60	4,36	568,78	2,75	0,06	70,20	75,00	0	193,39	206,62	0
Jamaica	-0,10	2 919,14	3,47	1,00	0,00	0,00	54,53	40,46	0	0,00	0	0
Japan	0,53	39 150,04	4,59	49,42	1,69	0,00	85,73	82,64	0	145,22	139,98	0
Jemen	-1,79	348,23	2,54	3 423,08	3,53	22,35	11,31	37,15	0	39,97	131,29	0
Jordan	0,39	1 503,14	3,18	1,00	0,00	0,00	50,53	55,47	0	0,00	0	0
Kamerun	1,95	817,18	2,91	292,31	2,47	3,84	17,52	39,11	0	43,20	96,45	0



Kasakhstan	4,56	1 350,31	3,13	20 523,40	4,31	14,58	32,45	68,64	1	139,93	295,99	68,64
Kenya	1,30	436,20	2,64	1,00	0,00	0,00	28,39	40,17	0	0,00	0	0
Kina	7,97	709,41	2,85	22 203,00	4,35	1,18	37,17	65,77	1	161,54	285,88	65,77
Kirgisistan	2,48	394,86	2,60	40,00	1,60	0,36	24,18	59,01	0	38,74	94,53	0
Kroatia	2,82	5 267,57	3,72	80,00	1,90	0,34	61,86	71,38	0	117,73	135,85	0
Libanon	0,20	3 393,50	3,53	1,00	0,00	0,00	30,83	52,59	0	0,00	0	0
Luxemburg	1,51	50 444,36	4,70	1,00	0,00	0,00	96,31	69,27	0	0,00	0	0
Madagaskar	-0,02	344,46	2,54	1,00	0,00	0,03	32,45	38,50	0	0,00	0	0
Malaysia	2,20	4 874,82	3,69	3 665,38	3,56	4,17	60,89	61,25	0	217,02	218,29	0
Marokko	2,92	1 585,72	3,20	1,00	0,00	0,00	42,50	49,28	0	0,00	0	0
Mexico	0,80	4 487,29	3,65	35 859,75	4,55	3,30	43,86	60,52	1	199,76	275,64	60,52
Namibia	1,48	2 417,61	3,38	1,00	0,00	0,00	62,49	43,01	0	0,00	0	0
Nepal	3,06	198,45	2,30	1,00	0,00	0,00	26,66	49,76	0	0,00	0	0
New Zealand	1,41	18 794,44	4,27	80,65	1,91	0,36	97,18	77,32	0	185,28	147,42	0
Nigeria	2,14	460,32	2,66	31 496,96	4,50	11,15	15,38	26,43	1	69,18	118,91	26,43
Norge	0,99	37 321,97	4,57	57 474,80	4,76	6,30	96,44	77,03	1	459,00	366,62	77,03
Panama	3,44	3 561,29	3,55	1,00	0,00	0,00	55,36	51,52	0	0,00	0	0
Paupa Ny-Guinea	-0,06	1 077,19	3,03	212,45	2,33	6,58	29,14	41,27	0	67,82	96,04	0
Peru	2,97	2 218,32	3,35	649,59	2,81	0,80	42,54	58,28	0	119,65	163,92	0
Polen	4,01	4 147,47	3,62	107,84	2,03	0,04	71,99	74,04	0	146,34	150,52	0
Portugal	1,03	12 185,09	4,09	1,00	0,00	0,00	83,12	76,78	0	0,00	0	0
Russland	3,26	2 643,93	3,42	64 491,68	4,81	9,13	27,13	68,50	1	130,49	329,44	68,5
Rwanda	4,63	205,84	2,31	1,00	0,00	0,00	36,70	37,68	0	0,00	0	0
Saudi-Arabia	0,27	8 174,14	3,91	263 745,65	5,42	35,92	44,32	57,26	1	240,27	310,44	57,26
Senegal	1,56	741,76	2,87	1,00	0,00	0,00	46,29	41,22	0	0,00	0	0
Sierra Leone	1,83	216,62	2,34	1,00	0,00	0,00	22,85	35,57	0	0,00	0	0
Singapore	3,13	26 233,63	4,42	1,00	0,00	0,00	87,75	87,43	0	0,00	0	0
Slovaika	3,38	5 196,94	3,72	9,00	0,95	0,01	72,01	67,93	0	68,72	64,83	0
Sri Lanka	3,97	756,66	2,88	1,00	0,00	0,00	44,01	59,19	0	0,00	0	0
Sudan	0,56	307,82	2,49	3 057,74	3,49	7,71	6,17	28,31	0	21,50	98,68	0
Sverige	1,78	32 998,97	4,52	1,00	0,00	0,00	96,07	79,00	0	0,00	0	0
Sør-Afrika	1,14	3 654,97	3,56	15,36	1,19	0,06	58,88	41,98	0	69,85	49,8	0
Tadsjikistan	5,09	172,92	2,24	12,00	1,08	0,13	11,91	52,64	0	12,85	56,81	0
Tsjad	1,20	223,23	2,35	1 500,00	3,18	14,76	9,34	29,45	0	29,66	93,53	0
Tsjekkia	2,23	6 532,84	3,82	16,65	1,22	0,02	78,16	75,64	0	95,47	92,4	0
Tunisia	1,91	2 077,01	3,32	376,36	2,58	2,95	47,18	51,49	0	121,52	132,62	0
Tyskland	1,22	30 485,87	4,48	289,18	2,46	0,02	90,11	76,77	0	221,77	188,94	0
Ungarn	2,89	4 525,04	3,66	60,47	1,78	0,16	73,29	69,52	0	130,57	123,86	0
USA	1,49	29 967,71	4,48	28 608,32	4,46	0,26	84,67	71,72	0	377,33	319,64	0
Usbekistan	4,39	600,60	2,78	594,48	2,77	3,89	12,92	62,28	0	35,84	172,77	0
Venezuela	0,92	3 125,24	3,49	165 675,23	5,22	18,65	13,85	30,00	1	72,26	156,58	30

