



Universitetet
i Stavanger

Oljeprisens påvirkning på lønn



Utarbeidet av: Thushara Sinnarajah & Tobias Osmundsen

Veileder: Dr. Gorm Kipperberg

Studieprogram: Master i Økonomi og Administrasjon

Fordypning: Økonomisk Analyse

VÅR 2017



Universitetet
i Stavanger

DET SAMFUNNSVITENSKAPELIGE FAKULTET,
HANDELSHØGSKOLEN VED UIS

MASTEROPPGAVE

STUDIEPROGRAM:

Master i Økonomi og Administrasjon

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN FØLGENDE
SPESIALISERINGSRETNING:

Økonomisk Analyse

ER OPPGAVEN KONFIDENSIELL?

(NB! Bruk rødt skjema ved konfidensiell
oppgave)

TITTEL:

Oljeprisens påvirkning på lønn

ENGELSK TITTEL:

The oil prices impact on wages

FORFATTER(E)

Kandidatnummer:

1017
.....

1062
.....

Navn:

Thushara Sinnarajah
.....

Tobias Osmundsen
.....

VEILEDER:

Dr. Gorm Kipperberg

Sammendrag

Formålet med denne utredningen er å se hvilken effekt oljeprisen har på lønn i ulike sektorer. Innledningsvis gir vi en kort forklaring for bakgrunnen til olje og dens historie. Deretter tar vi for oss tidligere forskning som har belyst sammenhengen mellom lønn og oljepris, samt relevant makroøkonomisk teori. Keane og Prasad (1995), undersøker forholdet mellom lønn og endring i oljepris, i ulike sektorer i USA som er et importland. Vi har valgt å gå i deres fotspor, å undersøke dette i Norge som er et eksportland.

I den økonometriske delen av oppgaven har vi studert regresjonsanalyser ved hjelp av paneldata. Tidsperioden strekker seg fra 1997-2015, hvor vi har tre ulike datasett. Dataen er hentet fra statistisk sentralbyrå (SSB). Vi har brukt log-log funksjoner i vår analyse av lønnsutviklingen. I praksis vil det si at endringene blir oppgitt i prosent. I analyse delen tar vi for oss minste kvadrats metode (MKM), faste-og tilfeldige effekters metode (FE/TE), samt ulike krav som må være oppfylt for at resultatene skal være gyldige. Vi finner autokorrelasjon i datasett 1, og justerer for dette ved å benytte oss av en FGLS test. Videre har vi benyttet oss av miksede lineære modeller (MLM). Vi fremhever disse funnene, da de gir de mest konkrete resultatene i forhold til vår problemstilling. Ved å utføre en MLM holder vi alle de uavhengige koeffisientene faste, mens koeffisienten for oljeprisen er tilfeldig for hver av sektorene.

Resultatene viser en positiv sammenheng mellom oljepris og lønn for alle datasettene. Dette stemmer overens med tidligere forskning og derav også analysen til Keane og Prasad (1995). Vi finner at renten også er signifikant for alle datasettene. Hypotesen var at renten ville ha en negativ effekt på lønnen, det vil si at en høyere rente vil være forbundet med en lavere lønn. Hypotesene støttes av datasett 2 og 3, men ikke datasett 1. Her hadde renten en positiv effekt på lønn. Valutakursen var ikke signifikant i datasett 1, men signifikant i datasett 2 og 3. Her var koeffisienten positiv, og derav ikke i tråd med vår hypotese. Resultatene for fastlandseksporten stemte overens med hypotesen, da de hadde en positiv signifikant effekt på lønn. De predikerte koeffisientene for oljeprisen var positive for alle de ulike sektorene, men samlet sett indikerer regresjonsanalysene at effekten varierer fra sektor til sektor.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	1
2. BAKGRUNN	2
2.1 TILBAKEBLIKK	2
2.2 STARTEN PÅ OLJEPRISFALLET	3
2.3 OMSTILLING	4
2.4 INDIREKTE IMPULSER FRA SOKKELEN	5
2.5 VIDERE UTVIKLING	6
2.6 LØNNSUTVIKLING	7
2.7 OVERSIKT OVER TIDLIGERE LITTERATUR	8
2.7.1 SAMMENDRAGSTABELL	11
2.7.2 VÅR OPPGAVE	15
3. TEORI	15
3.1 OLJE	15
3.2 EKSOGEN TEKNOLOGISK UTVIKLING	17
3.3 ENDOGEN TEKNOLOGISK UTVIKLING	19
3.4 TILBUD OG ETTERSPOESEL AV ARBEIDSKRAFT	19
3.5 LEDIGHET	21
3.6 ELASTISITET OG ETTERSPOESEL	22
3.7 ISOKVANT OG ISOKOST KURVEN	22
4. METODE	24
4.1 UTVALG OG FORSKNINGSDESIGN	24
4.2 INNSAMLING AV DATA	26
4.3 PANEL DATA	26
4.4 REGRESJONSANALYSE	27
4.5 HYPOTESETEST	29
4.6 MINSTE KVADRATERS METODE	30
4.6.1 LINEÆRE PARAMETER	31
4.6.2 INGEN PERFEKT KOLINEARITET	31
4.6.3 UKORRELERT FEILLEDD	32
4.6.4 HOMOSKEDASTISITET	32
4.6.5 INGEN AUTOKORRELASJON	33
4.6.6 NORMALFORDELING	33
4.7 UOBSERVERT HETEROGENITET	34
4.7.1 FASTE EFFEKTER	34
4.7.2 TILFELDIGE EFFEKTER	35
4.7.3 HAUSMAN TESTEN	35
4.7.4 BREUSCH - PAGAN LAGRANGE TEST	35
4.8 MIKSEDE LINEÆRE MODELLER	36

5. ANALYSE OG RESULTATER	38
5.1 DESKRIPTIV STATISTIKK	38
5.2 LØNN	40
5.3 OLJEPRIS FRA 1997- 2015	43
5.4 STYRINGSRENTE FRA 1997-2015	44
5.5. FASTLANDSEKSPORT	45
5.6 VALUTAKURS	46
5.7 FORUTSETNINGER FOR OLS, FE OG RE	47
5.7.1 LINEÆRE PARAMETERE	47
5.7.2. INGEN PERFEKT KOLINEARITET	49
5.7.3 UKORRELERT FEILLEDD	50
5.7.4 HOMOSKEDASTISITET	50
5.7.5 INGEN AUTOKORRELASJON	51
5.7.6 NORMALFORDELING	51
5.8 HAUSMAN TEST FOR FE OG TE	53
5.9 BREUSCH - PAGAN LAGRANGE TEST	54
5.10 RESULTATER AV MKM, FE OG RE	54
5.11 FREMSTILLING AV RESULTATER	57
5.11.1 PREDIKERTE KOEFFISIENTER FOR HVER SEKTOR	59
6. TOLKNING OG DISKUSJON	60
6.1 OLJE	61
6.2 RENTE	62
6.3 VALUTA	63
6.4 FASTLANDSEKSPORT	63
6.5 OLJEPRISENS EFFEKT PÅ ULIKE SEKTORER	64
7. KONKLUSJON OG AVSLUTNING	65
7.1.KONKLUSJON	65
7.2 BEGRENSNINGER	66
7.3 FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING	67
8. LITTERATUR OG REFERANSELISTE	68

Figurliste

Figur 1 - Skiferolje utvikling	4
Figur 2 -Lønnsutvikling	8
Figur 3 - Tilbud og etterspørsel av arbeidskraft.....	20
Figur 4 - Isokvant og isokost kurve	23
Figur 5 – Hypotese.....	30
Figur 6 - Homoskedastisitet og heteroskedastisitet	32
Figur 7 - Miks lineær modell	37
Figur 8 - Lønnsutvikling, 1997-2008.....	41
Figur 9 – Lønnsutvikling, 2008-2015	42
Figur 10 - oljeprisutvikling 1997-2015.....	44
Figur 11 - Styringsrente 1997-2015.....	45
Figur 12 - Fastlandseksport 1997-2015	46
Figur 13 - Valuta 1997-2015.....	47
Figur 14 - Lineære parametere 1997-2008	48
Figur 15 - Lineære parametere 2008-2015	49
Figur 16 - Normalitet for 1997-2008	52
Figur 17 - Normalitet for 2008-2015	52
Figur 18 – Predikerte koeffisienter	59
Figur 19 - Resultat av analyse.....	60

Tabell liste

TABELL 1 - SAMMENDRAGSTABELL	12
TABELL 2 - DESKRIPTIV STATISTIKK 1997-2008	38
TABELL 3 - DESKRIPTIV STATISTIKK 2008 - 2015	39
TABELL 4 - INGEN PERFEKT KOLINEARITET	49
TABELL 5 – HOMOSKEDASTISITET	50
TABELL 6 - INGEN AUTOKORRELASJON	51
TABELL 7 – HAUSMANTEST	53
TABELL 8 - BREUSCH PAGAN LAGRANGE TEST	54

TABELL 9 - MLM	57
TABELL 10 – MLKM	58
TABELL 11- LR-TEST	58

Vedlegg

OUTPUT 0 – OVERSIKT OVER SEKTORER	75
DATASETT 1 - 1997-2008	77
OUTPUT 1.1 – SUMMARIZE	77
OUTPUT 1.2 – VIF TEST	77
OUTPUT 1.3 - TEST FOR HETEROSKEDASTISITET	77
OUTPUT 1.4 - TEST FOR AUTOKORRELASJON	78
OUTPUT 1.5 – FGLS	78
OUTPUT 1.6 - FIXED EFFECT MODEL	79
OUTPUT 1.7 - RANDOM EFFECT MODEL	79
OUTPUT 1.8 - HAUSMAN-TEST	80
OUTPUT 1.9 - BRESUCH – PAGAN – LAGRANGIAN	81
OUTPUT 1.10 - ML-MODEL	81
OUTPUT 1.11 - ML-KOV-MODEL	82
OUTPUT 1.12 - PREDIKERTE KOEFFISJENTER	83
OUTPUT 1.13 - LR- TEST	84
OUTPUT 1.14 - MKM, FOR HVER SEKTOR	84
DATASETT 2, 2008-2015	86
OUTPUT 2.1 - SUMMARIZE	86
OUTPUT 2.2 – VIF	86
OUTPUT 2.3 - TEST FOR HERETOSKEDASTISITET	86
OUTPUT 2.4 - TEST FOR AUTOKORRELASJON	87
OUTPUT 2.5 - FIXED EFFECT MODEL	87
OUTPUT 2.6 - RANDOM EFFECT MODEL	88
OUTPUT 2.7 HAUSMAN TEST	88
OUTPUT 2.8 - BRESUCH – PAGAN – LAGRANGIAN	89
OUTPUT 2.9 - ML-MODEL	89
OUTPUT 2.10 - ML-KOV-MODEL	90

OUTPUT 2.11 - PREDIKERTE KOEFFISIENTER	91
OUTPUT 2.12 - LR-TEST	92
OUTPUT 2.13 - MK- MODELL FOR HVER SEKTOR	92
DATASET 3 - 1997-2015	94
OUTPUT 3.1 - ML-MODEL	94
OUTPUT 3.2 - ML-KOV-MODEL	95
OUTPUT 3.3 - PREDIKERTE SEKTORER	96
OUTPUT 3.4 - LR-TEST	96

Førord

Denne masteroppgaven er skrevet som avslutning på masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger (UiS). Forfatterne av denne oppgaven har begge hatt spesialisering innen økonomisk analyse.

Valg av tema har bakgrunn i rammevilkårene som har endret seg for norsk økonomi de siste årene. Da vi startet studiet i 2012 så utsiktene for en fortsatt stor vekst i oljesektoren lys ut, men denne utsikten har endret seg i løpet av vår studietid. Rogalandsområdet er hardt rammet av nedgangen i oljeprisen. Da det er her vi bor, synes vi det hadde vært interessant å undersøke hvordan lønnsutsiktene til Norges arbeidsstyrke er, og i hvor stor grad den blir påvirket av oljeprisen.

Vi har i denne oppgaven møtt på mange statistiske utfordringer og arbeidet med å overkomme dem har vært både utfordrende og tidkrevende, men samtidig spennende og lærerikt. I oppgaven har vi benyttet oss av kunnskapen vi har tilegnet oss gjennom vår tid som økonomistudenter. Vårt samarbeid har fungert bra, da vi har dratt nytte av hverandres kunnskap.

Vi vil rette en spesiell stor takk til vår veileder Dr. Gorm Kipperberg for engasjert veiledning og mange gode innspill, samt konstruktive tilbakemeldinger.

Stavanger, juni 2017

Thushara Sinnarajah & Tobias Osmundsen

1. Innledning

Bakgrunnen for valg av tema i oppgaven er motivert av en interesse for oljebransjen og dens utfordringer. Hele den norske økonomien er i en omstillingsprosess, mye av dette skyldes at oljeprisen har falt.

Vi vil i denne oppgaven undersøke sammenhengen mellom lønn og oljepris i norsk økonomi. Vi vil kartlegge lønn i forhold til ulike makroøkonomiske variabler for å se hva som påvirker lønn og i hvilken grad de påvirker lønn. Videre har vi undersøkt resultatene for ulike sektorer. Dette utføres ved hjelp av regresjonsanalyser, for å se om en endring i oljeprisen har en signifikant påvirkning på lønn. Analysene bygger på tre panel datasett hvor datasett 1 strekker seg over en tidsperiode fra 1997-2008, datasett 2 fra 2008-2015 og datasett 3 fra 1997-2015. Dataene er hentet fra SSB. Vi har benyttet STATA som verktøy for å kunne gjennomføre analysene. Da vi har utført flere analyser, har vi valgt å lage en vedleggs liste med en oversikt over de ulike resultatene.

Målet for analysen er å undersøke forholdet mellom lønn og olje, da vi synes det er et spennende tema som angår mange. Dette fordi de fleste er opptatt av sin egen lønn, da det er avgjørende i hverdagen til mange. Denne undersøkelsen kan være svært nyttig, da norske bedrifter kan bruke funnene til å gjøre mer presise estimater for å forutsi fremtiden og kan tilpasse seg i forhold til dette. Funnene kan bidra til å gjøre omstillingene så enkel, effektive og hensiktsmessige som mulig.

I denne oppgaven tar vi for oss følgende problemstilling:

“Hvordan påvirker oljeprisen lønnsutviklingen til Norges arbeidsstyrke i ulike sektorer?”

Vår oppgave vil bygge videre på artikkelen av Keane og Prasad, 1995. Vi vil undersøke hvilken effekt oljeprisen har på lønn i ulike sektorer, og i hvilken grad lønningene blir påvirket. For å undersøke dette har vi benytte oss av panel datasett, slik som Keane og Prasad, 1995.

Oppgaven er delt i 8 kapitler. I kapittel 2 starter vi med et historisk tilbakeblikk og bakgrunn over hva som har skjedd i oljeindustrien frem til nå. I kapittel 3 tar vi for oss relevant teori, som vekstteori, samt et overblikk over relevante studier av tidligere forskning og analyser. I metodedelene, kapittel 4, vil vi gi en gjennomgang av hvilke økonometriske metodeverk, vi har benyttet oss av for å samle inn data. Videre presenterer vi datasettet. Resultatene vil bli presentert i kapittel 5, deretter vil vi tolke og diskutere funnene i kapittel 6. I kapittel 7 avslutter vi med en konklusjon, hvor vi vil besvare problemstillingen.

2. Bakgrunn

I dette kapittelet starter vi med et tilbakeblikk på oljeprisens historie. Videre forklarer vi USA sin posisjonsendring. Deretter tar vi for oss petroleumssektorens betydning for Norge, samt oljeprisens fall og mulige årsaker til dette. Videre kommenterer vi omstillingen i arbeidslivet grunnet endring i oljeprisen, miljø, videre utvikling og kort om lønnsutvikling. I slutten av kapittelet presenterer vi tidligere litteratur hvor vi samler funnene i en sammendragstabell.

2.1 Tilbakeblikk

Enkelt kan oljeprisens plutselige og store fall forklares med at USA betydelig økte sin egen produksjon av olje. I 2008 produserte USA 4,7 millioner fat olje per dag. I dag er produksjonen rundt 9 millioner fat olje per dag. Landet gikk dermed fra å være en av verdens største oljeimportører til å bli i mye høyere grad selvforsynt. I tillegg til USA har Libya levert store mengder olje siden oljeprisfallet. OPEC har blitt beskyldt for å forsøke å prise ut USA fra markedet ved å oversvømme markedet med olje med den hensikt om å skvise ut amerikanske oljeprodusenter for å få tilbake sin tidligere storkunde, USA. ¹

I 2015 stod petroleumssektoren for 39% av norsk økonomi, omtrent 20% av statens totale inntekter og 15% av Norges bruttonasjonalprodukt. En gjennomgang av nasjonalstatistikken viser at 40 år med petroleumsvirksomhet har skapt verdier til over 12.000 milliarder kroner (Bjornland og Thorsrud, 2014).

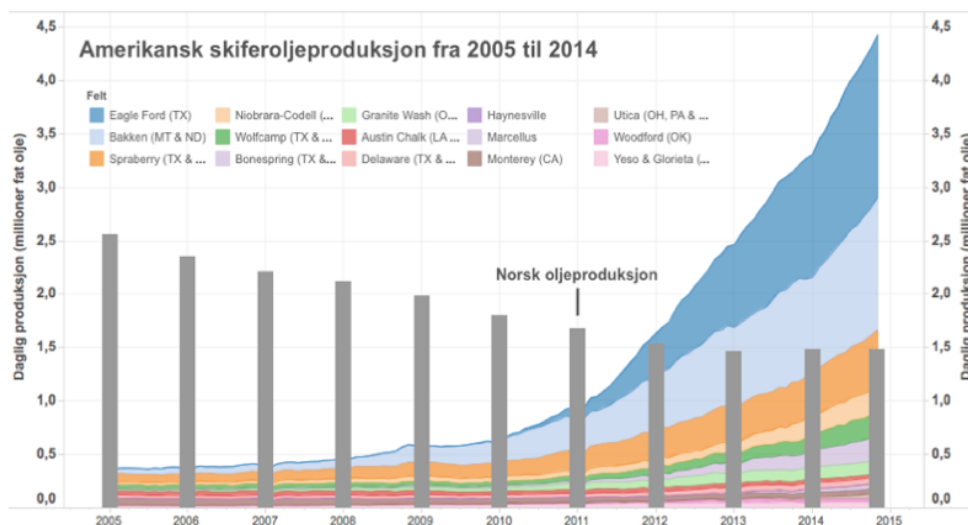
¹ <http://e24.no/energi/da-den-ne-terminalen-aapnet-startet-oljeprisfallet/23355764>

Norsk økonomi er svært følsom for endring i oljeprisen. Et markedsfall i oljeprisen vil først og fremst påvirke norsk økonomi gjennom etterspørsel fra petroleumsvirksomheten og bruken av oljeinntekter. I tillegg vil det påvirke internasjonal økonomi, samfunn, forventninger, husholdninger, valutakurs, norske aksjekurser og endringer i relative priser på energibærere, for å nevne noen (Austreid, 2015).

Makroøkonomiske forskere har i flere år fascinert seg over rollen til oljeprisen i konjunkturer og makroøkonomiske ytelse (Barsky og Killian, 2004). Empiriske studier tyder på at de makroøkonomiske virkningene av oljepris endringene er ikke-lineær. Virkningen kan være beskjedne (eller ubetydelig) opp til et visst punkt. Imidlertid vil prisøkninger over noen terskelnivåer, ha en kontraktiv effekt på global økonomisk aktivitet. Etterspørselen etter olje er generelt oppfattet som uelastisk til endringer i oljepris, og tett knyttet til BNP-vekst (Gately og Huntington, 2002).

2.2 Starten på oljeprisfallet

For noen år tilbake lå det store ubrukte skiferolje-felt. Det var få som trodde dette skulle bli brukt, da det er svært ressurskrevende å hente olje ut fra disse feltene. Dette ble med tiden endret.



Figur 1 - Skiferolje utvikling ²

Spesielt fra 2011 har dette blitt endret, som illustrert i figur 1. De grå stolpene fra venstre viser samlet norsk produksjon. Som man ser har produksjonen vært avtagende for Norge fra 2005 til 2015. Motsetningen til dette blir den amerikanske skiferoljeproduksjonen som har vokst ekspansivt siden 2011. De fargede områdene viser et skiferolje felt. Spesielt interessant er det å merke seg “Eagle Ford” feltet som lå på en nærmest neglisjerbar produksjon for noen år tilbake, men som nå produserer omtrent like mye som hele den norske produksjonen til sammen. Det betyr i praksis at USA som verdens største olje konsument (Eric Bettinger, 2016) trenger omtrent 4 millioner fat olje mindre i import, hver dag. Dette har vært med på å drive ned prisen på olje.³

2.3 Omstilling

Omstilling kan forklares som endringer i arbeidslivet. Ofte forbinder man omstilling med noe negativt. Spesielt i våre dager tenker mange at omstilling betyr nedbemanning.

I 2014 var en av ni jobber i norsk økonomi knyttet til oljevirkosomheten, videre var ni av ti av de oljerelaterte jobbene i fastlandsøkonomien. Ifølge det teoretiske rammeverket i Corden og Neary (1982) har økningen i oljeprisen ført til høyere etterspørsel fra oljeselskapene, husholdninger og det offentlige. Dette har medvirket til høyere lønnsvekst i Norge enn hos handelspartnerne, og til at en økende andel av fastlandsbedriftene har innrettet seg mot oljevirkosomheten (Nordbø og Stensland, 2015).

Norge har i alle år hatt et tilpasningsdyktig arbeidsmarked. Likevel har en lav oljepris skapt uro i norsk økonomi. Det kraftige fallet har aktualisert spørsmålet om omstillingsevne våre. Omstillingsevne betyr hvor raskt økonomien reagerer for å absorbere tap av bedrifter, inntekter og arbeidsplasser for så å vokse igjen.

² <http://e24.no/energi/her-ser-du-hvorfor-oljeprisen-faller/23354170>

³ <http://e24.no/energi/her-ser-du-hvorfor-oljeprisen-faller/23354170>

Det er begrenset hvor raskt et land kan tilpasse seg endringene i omgivelsene. I Norge er råvare-etterspørselen stor. Dersom denne faller er den norske økonomien utsatt på mange fronter. Norsk økonomi må derfor diversifiseres mot produksjon av mer sofistikerte varer og tjenester (Kaloudis og Skogsrød, 2015).

Effektiviteten på omstillingsprosessen avhenger av flere ledd. Kompetansenivået er viktig. Omstillingen skjer på bakgrunn av kunnskap som allerede eksisterer samt næringsstruktur (Kaloudis og Skogsrød, 2015). Det store spørsmålet er om Norge faktisk er rustet til å møte kravene om økt kompetanse. I Norge har 27% av Norges befolkning fullført høyere utdanning fra høyskole/universitet. Høyt utdannet arbeidskraft er den sentrale faktoren bak utviklingen (Salvanes, 2014). Flere studier indikerer at arbeidstakere med høy utdanning vanligvis kommer bedre ut av omstillingsprosesser som medfører jobbskifte, enn arbeidstakere med lav utdanning.

Dette innebærer at Norge burde bli et mer kunnskapsbasert samfunn, hvor arbeidet stiller forskjellige kompetansekrav enn tidligere. Bedriftens intellektuelle kapital blir i dag betegnet som en kombinasjon av høy kompetanse blant de ansatte og en vedvarende høy oppslutning om virksomhetens mål. Likevel er det ikke nok å ha gode karakterer. Man må hele tiden bevise sin kunnskap overfor andre (ledere, kunder, kollegaer), samt ha kontinuerlig utvikling (Hilsen, Steinum og Gjerberg, 2004).

2.4 Indirekte impulser fra sokkelen

Den lave oljeprisen har ført til flere ringvirkninger i samfunnet. Investeringene på norsk sokkel har blitt kraftig redusert. Flere selskap har nedbemannet for å spare kostnader. Nedbemanningen har igjen ført til stor usikkerhet. Ca. 40% av de bevegelsene som kommer i fastlandsøkonomien skyldes direkte eller indirekte norsk sokkel. Det er lett å se forbi disse impulsene. De som tidligere jobbet i norsk sokkel har behøvd varer og tjenester som vi tradisjonelt ikke knytter direkte til den norske sokkelen, slik som sengetøy, mat, IKT tjenester samt finansielle og juridiske tjenester (Mørk, 2015).

Selv om oljeprisfallet, samt de lavere investeringene på norsk sokkel har blitt merket av samtlige nordmenn finnes det heldigvis noen lyse skyer i horisonten. Kombinasjoner av en svakere krone, svakere vekst og rentekutt har fått kronen til å senke seg. Dette åpner for muligheter, både med tanke på eksport og turistindustrien.

Det er her de store utfordringene ligger. Et nytt næringsliv vil mest sannsynlig bli dannet i Norge, utfordringene vil bli å komme hit på en effektiv og hensiktsmessig måte. De nye næringene må være på plass så snart gamle forsvinner, eller i vårt tilfelle når oljeindustrien krymper. Slik tar naturligvis tid. Man kan ikke forvente at det er mulig med nye næringsstrukturer som står på plass med en gang en annen forsvinner eller krymper. Slik tar tid og krever både kapital, kompetanse og ikke minst kunder (Mørk, 2015). Spesielt med tanke på hvor stor oljeindustrien har vært for oss. Denne uttalelsen blir støttet opp av Riis og Moen (2012). Her kommer han med et godt eksempel som enkelt forklarer noe av problemene som ligger i naturen til omstillingene. Han skriver at skulle investeringer i treforedling gi høyere avkastning enn møbelindustrien er det ikke bare å demontere maskiner og bygninger og flytte denne kapitalen over til bransjer med høyere marginalavkastning, da denne investeringen allerede er gjort. Typisk foregår reallokering av ressurser mellom bransjer over tid. Dette skjer ved ny-etablering i bransjer med høy marginalavkastning, mens bransjer med lav marginalavkastning på investeringer opplever investeringstørke og at produksjonsutstyr tas ut etter hvert som det slites. Slike prosesser er tidkrevende.

2.5 Videre utvikling

Ettersom flere land har sett hvordan kostnadene for skiferoljeproduksjon har blitt senket, er det trolig at dette også vil bli en aktuell industri for flere. Oljeanalytiker Torbjørn Kjus sier at Russland, Kina og Argentina sannsynligvis skal begynne å produsere meningsfulle volumer av skiferolje etter 2020. Vi tror at dersom Kina, som er en av verdens største oljeimportør⁴, også klarer å redusere sin avhengighet av oljeimport, er en oljepris som vil ligge langt under de historiske høyder svært aktuell. Det vil vi naturligvis også merke her i Norge⁵.

⁴ <http://www.dn.no/nyheter/utenriks/2015/10/20/0633/Japan/asia-i-dag-rekordstor-oljeimport-underveis>

⁵ <http://www.tu.no/artikler/skiferoljerevolusjon-er-den-storste-overraskelsen-i-oljehistorien/230258>

Det finnes også andre faktorer enn fallet i produksjonsprisen på skiferolje som kan være med å true oljeprisen. Et økende fokus på miljø og klimautfordringer kan også bidra til at verden vil gjøre seg mindre avhengig av denne varen, som igjen fører til at prisen presses ned. Man kan si at det økende fokuset har materialisert seg gjennom Paris-avtalen. I desember 2016 var det samlede salget av petroleumsprodukter 608 millioner liter. 329 millioner liter av disse var bensin eller autodiesel. Dette innebærer at litt over 54% av salget gikk til dette. Vi er klar over at ikke all bensin og diesel som blir solgt vil bli brukt i privatbilismen, men vi antar at en betydelig del av dette vil bli brukt her. Med mål om å kunne selge nullutslipp biler i 2025 kan dette bringe etterspørselen etter olje betydelig ned. Selv om dette er tall for Norge, ser vi ikke på det som en umulighet også andre deler av verden vil følge etter, spesielt i den vestlige delen av verden ^{6 7}

2.6 Lønnsutvikling

Figur 2 viser endring i gjennomsnittlig månedslønn for alle ansatte fra perioden 2000 til 2016. Stolpediagrammene viser at den norske lønnsutviklingen har hatt mange svingninger. Fra 2015 til 2016 drar oljenæringen samlet lønnsvekst ned, dette grunnet nedgangen i antall ansatte. Oljemedarbeiderne var ansvarlig for 0,3% av nedgangen. Fra 2015 til 2016 har Norge hatt en lønnsvekst på 1,6%. Dette er den laveste lønnsveksten siden år 2000. Det vil si at den samlede veksten ved å holde oljenæringen utenfor ville ha vært på om lag 1,9%. ⁸

Roboter som tar over arbeidsplasser er også noe som kan påvirke lønnsutviklingen til norske arbeidstakere på lengre sikt. Dette er noe som kan være spesielt relevant for arbeidstakere i høykostland som Norge. Noen kaller det for en ny industriell revolusjon. I 2015 står roboter for om lag 10% av produksjonsrutiner, dette er forventet å øke til 25% i 2025. Vi anser at dette kan være spesielt aktuelt i et land som Norge som har mye kapital. ⁹

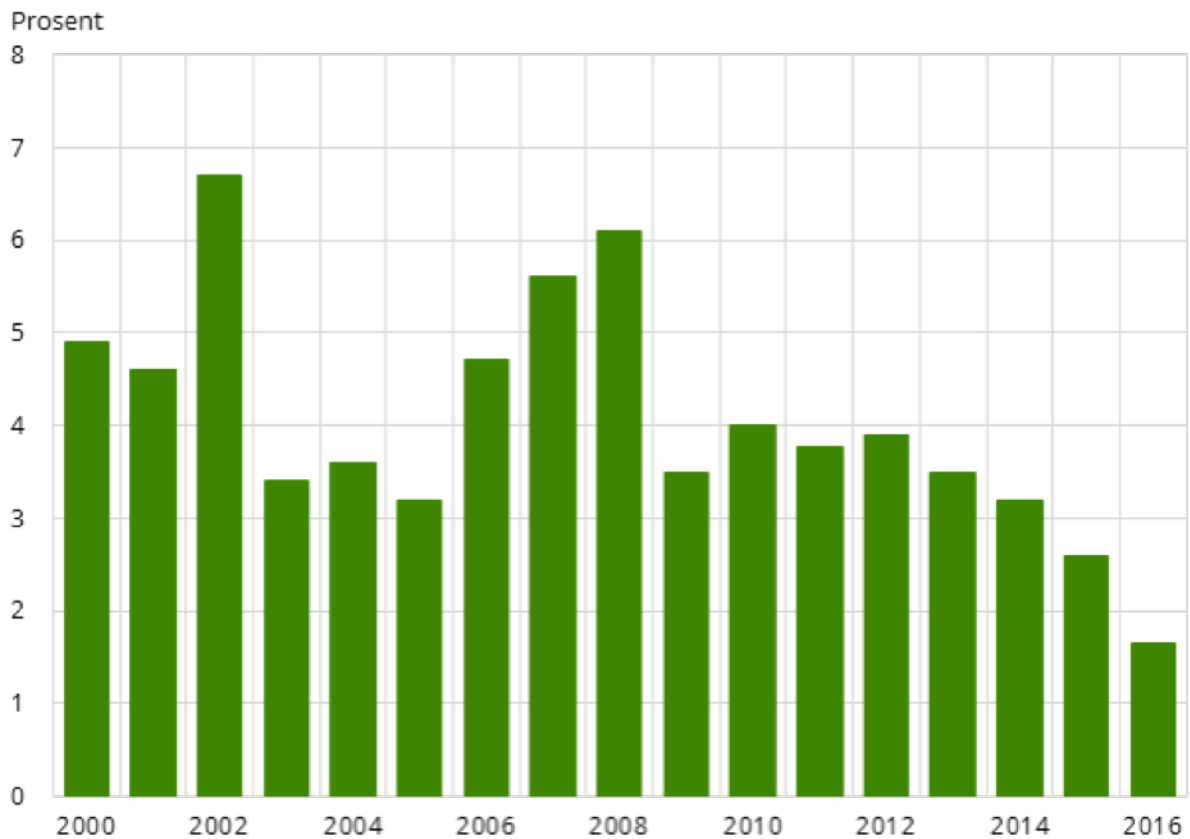
⁶ <http://www.ssb.no/petroleumsalg>

⁷ <http://www.fn.no/Tema/Klima/Klimaforhandlinger/Dette-er-Paris-avtalen>

⁸ <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt>

⁹ <http://www.dn.no/nyheter/2015/02/10/0549/Asia-i-dag/asia-i-dag-intelligente-roboter-inntar-verden>

Selv om dette ikke nødvendigvis henger sammen med oljeprisen mener vi det er verdt å nevne i en oppgave om lønnsutvikling. Spesielt kan dette temaet være aktuelt dersom Norge skal utvikle nye næringer som skal drives på en kostnadseffektiv måte.



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 2 -Lønnsutvikling¹⁰

2.7 Oversikt over tidligere litteratur

Økonomer har lenge vært fascinert over empiriske bevis som tyder på at oljeprissjokk kan være nært knyttet til makroøkonomiske ytelse. Siden 1970-tallet har flere økonomer forsøkt å forstå forholdet mellom oljepris og makroøkonomiske indikatorer. Det ser stort sett ut til å være enighet om at oljeprissjokk forårsaker resesjoner, men det er fremdeles debatter om hvorfor.

¹⁰ <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt>

Som fremstilt i tabell 1 har analyser av makroøkonomiske datasett av ulike næringer, firmaer og/eller arbeidstakere demonstrert signifikant korrelasjon mellom oljeprissjokk og produksjon, sysselsetting eller reallønnsvekst (Keane og Prasad, 1995). Standard partiell likevekts produksjonsteori tilsier at produksjonen avtar når reallønna øker. I tabell 1, har vi presentert at oljepris-økninger er funnet å redusere reallønningene (Bohí 1989, 1991, Keane og Prasad 1995, Bernanke, 1983 og Hamilton, 1988). Tidligere litteratur har også funnet en klar negativ korrelasjon mellom prisen på energi og mengden totalproduksjon og sysselsetting (Rasche og Tatom, 1977, 1981, Hamilton, 1983, Burbidge og Harrison, 1984).

Oljeprissjokk er en viktig faktor for svingninger i de internasjonale bytteforholdene. Som illustrert i tabell 1, undersøker Backus og Crucini (2000) flere store industriland. Teorien om at oljeprissjokk bidrar direkte til økonomiske nedgangstider er delvis kontroversielt, da sammenhengen mellom oljepris og økonomisk aktivitet er mye svakere på data som er oppnådd siden 1985 (Hooker, 1996.).

Keane og Prasad (1995) undersøker oljeprisens påvirkning på reallønn og arbeidsledighet. De undersøker hvordan oljeprisen påvirker lønn i ulike sektorer, samt om utfallet er likt for alle. Videre undersøker de påvirkningen på ulike typer arbeidskraft. Her skiller de mellom dyktige og udyktige arbeidere, hvor målene på dyktige skilles gjennom utdanning, arbeidserfaring og ansiennitet. Som illustrert i tabell 1 indikerer hovedfunnene deres at en økning på oljeprisen fører til en nedgang i lønn i alle sektorer, men at det foreligger forskjeller. Den relative lønnen til dyktige arbeidere øker. Studien deres foreslår også at en økning i oljeprisen reduserer sysselsetting på kort sikt og skifter andeler arbeidskraft i industrien på lang sikt.

Barsky og Kilian (2001, 2004) konkluderer med at økningen av oljeprisen og nedgangstider samsvarer med teorien om at oljeprissjokk kan bidra til nedgangstider uten at den nødvendigvis er avgjørende. Resultatene viste at oljeprissjokk verken er nødvendig eller tilstrekkelig for å forklare stagflasjon i reelt BNP. Undersøkelsen deres finner sted i delstaten Michigan i USA, derav et importland. Se tabell 1.

Jones, Leiby og Paik (2004) kom frem til at tidligere oljeprissjokk fører til en nedgang i bevegelsen av BNP, da de undersøkte de makroøkonomiske konsekvensene av oljeprissjokk etter 1996. Detaljert empirisk forskning viser at det oppstår en betydelig omfordeling av arbeidskraft etter et oljeprissjokk.

Hamilton og Herrera (2004) utfordrer konklusjonen av Bernake, Gertler og Wattson (1997). Hamilton og Herrera kommer frem til at de konkrete konsekvensene av et oljeprissjokk ikke er så stort som det blir foreslått av analysen til Bernanke, Gertler og Watson. Utfallet av oljeprissjokket inntreffer ikke før etter tre-fire kvartaler. I 2002 undersøkte Hamilton det lineære forholdet mellom oljepris vekst og vekst i BNP. Det vises ganske tydelig at oljeprisvekst er mye viktigere når det kommer til å lage prognoser for vekst i BNP, enn nedgangen i oljepriser. Etter svært volatile perioder, er det mindre nyttig å lage prognoser.

Haltiwanger og Abraham (1995) utforsket sensitiviteten til nominelle lønninger, nominelle priser og konjunkturforhold. De kom frem til at reallønningene har vært mer prosykliske siden 1970, enn tidligere. Funnene er presentert i tabell 1. Eksisterende bevis peker derimot på visse sammenhenger i faktorer som er viktige i bestemmelsene av reallønn. Hver studie konkluderer med at reallønnen er medsyklisk. Videre konkluderer artikkelen med at det kan være svingninger i både arbeidskraft i tilbudskurven og arbeidskraft i etterspørselskurven over syklusen. Undersøkelsen finner sted i USA, hvor det er en økning i oljeprisen. Dette er markert i tabell 1.

Makena Coffman (2010) undersøkte forholdet mellom oljepris og makroøkonomi, for en liten åpen økonomi i Hawaii, se tabell 1. Hun konkluderer på lik linje med andre, at et oljeprissjokk fører til en reduksjon i virkelig produktivitet, reallønn og den samlede inflasjonen.

Bjørnland og Thorsrud (2014) tar for seg oljeprisfallet i norsk økonomi. I tabell 1 har vi beskrevet undersøkelsen av tilbud og etterspørselssjokk. Bjørnland og Thorsrud kommer frem til at et oljeprisfall som er forårsaket av global aktivitet, vil føre til at den norske økonomien kan bli hardt rammet. Dette vil føre til nedgang i etterspørselen av petroleum og global etterspørsel etter varer og tjenester. Dersom årsaken av nedgangen i oljeprisen skyldes økt tilbud i petroleumsmarkedet, vil oljeimportører dra nytte av den lave oljeprisen. Dette vil føre til at etterspørselen etter andre produkter øker. Denne artikkelen er den eneste artikkelen vi

har anvendt, hvor man undersøger et eksportland der det er en nedgang i oljeprisen. Dette er markert i tabell 1.

2.7.1 Sammendragstabell

Nedenfor ser du en oversikt over de mest relevante artiklene for denne oppgaven, fra tidligere forskning. Sammendragstabellen er et verktøy som hjelper oss med å organisere, sortere og oppsummere hva som er likt og ulikt i tidligere undersøkelser.

Tabell 1 er bygget opp ved hjelp av fire ulike kategorier. Panel data, eksportland, endringer i oljepris påvirker makroøkonomiske faktorer og nedgang i oljepris. Tabellen fungerer slik at dersom ruten er markert med “X”, innebærer det denne kategorien i artikkelen. Man kan ved hjelp av tabellen se at artikkelen av Bjørndal og Thorsrud (2014), er den eneste artikkelen som har undersøkt et eksportland. Videre kan man se at artikkelen av Backus og Crucini (2000), samt artikkelen av Bjørndal og Thorsrud (2014), er de eneste som tar for seg analyser hvor det er en nedgang i oljeprisen.

De fleste artiklene tar for seg undersøkelser fra importland, stort sett fra USA. Her undersøker de som oftest om en økning i oljeprisen har en effekt på en eller flere makroøkonomiske faktorer. Funnene har vi presentert i tabell 1. Mye av det som går igjen i artiklene er at en endring i oljeprisen påvirker økonomiske faktorer. Andre mener igjen at endringen i oljeprisen har en effekt på makroøkonomiske faktorer, men at effekten er svært liten.

Sammendragstabell

Tabell 1 - Sammendragstabell

Artikkel	Panel data	Eksportland	Endring i oljepris påvirker makroøkonomiske faktorer	Nedgang i oljepris
Backus, D. K. and M. J. Crucini (2000). "Oil prices and the terms of trade." <u>Journal of International Economics</u>		(Flere store industriland)	X Endring i oljepris påvirker bytteforholdet mellom store industriland.	X Både oppgang og nedgang
Barsky, R. B. and L. Kilian (2001). "Do We Really Know That Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative." <u>NBER Macroeconomics Annual</u> 16 : 137-183.		Michigan	Økning i oljepris kan påvirke arbeidsledigheten og inflasjon, men er ikke en avgjørende faktor	
Barsky, R. B. and L. Kilian (2004). "Oil and the Macroeconomy Since the 1970s." <u>The Journal of Economic Perspectives</u> 18 (4): 115-134.		USA	Endring i oljepris kan føre til nedgangstider, uten å være den avgjørende faktor.	

Bernanke, B. S., et al. (1997). "Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks." <u>Brookings papers on economic activity</u> 1997 (1): 91-157.		USA	En viktig del av effekten av oljeprissjokk på økonomien resulterer ikke fra endringen i oljepriser, men fra den resulterende innstramningen av pengepolitikken	
Bohi, D.R and Joskow, P. L., et al. (1989). "Regulatory failure, regulatory reform, and structural change in the electrical power industry." <u>Brookings papers on economic activity. Microeconomics</u> 1989 : 125-208.		USA	X Lønn faller når oljeprisen stiger	
Burbidge, J. and A. Harrison (1984). "Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions." <u>International Economic Review</u> : 459-484.		USA, Canada, Tyskland, Storbritannia, og Japan	X Lønn stiger når oljeprisen øker i alle land.	
Bjornland, H. and L. Thorsrud (2014). "What is the effect of an oil price decrease on the Norwegian economy."		X Norge	X Nedgang i oljeprisen fører til et fall i reallønn til slutt. BNP faller.	X

Coffman, M. (2010). "Oil price shocks in an island economy: an analysis of the oil price-macroeconomy relationship." <u>The Annals of Regional Science</u> 44(3): 599-620.		Hawaii	X Økning i oljepris fører til nedgang i produktivitet, inflasjon og lønn	
Abraham, K. G. and J. C. Haltiwanger (1995). "Real wages and the business cycle." <u>Journal of economic literature</u> 33(3): 1215-1264.		USA	X Påvirker lønn, men ikke i like stor grad som antatt tidligere	
Keane, Prasad, E. S. (1995). "The employment and wage effects of oil price changes: a sectoral analysis." A sectoral analysis. The MIT Press.	X	USA	X Økning i oljepris, reduserer reallønn	

2.7.2 Vår oppgave

Regionale studier av forholdet mellom oljeprisen og makroøkonomien, viser at økonomier har ulik reaksjon på oljeprissjokk basert på en rekke regionale forhold, herunder sektorsammensetning og tilgjengelig teknologi.

Litteraturen vi har sett på til nå, er stort sett fra USA, hvor man undersøker konsekvensene i makroøkonomien dersom oljeprisen øker. Dette blir motsatt i forhold til hva vi vil undersøke i vår oppgave. Dette er fordi USA er en nettoimportør av olje, mens vi skal undersøke Norge, som er nettoeksportør. Det kan allikevel være spennende og nyttig å se til slike land. Blant annet lurer vi på om en prisøkning vil ha samme konsekvenser for en importør som en prisnedgang for en eksportør.

3. Teori

I dette kapitlet tar vi for oss forskjellige teorier som er relevant for å kunne besvare problemstillingen vår. Vi starter med å presentere teori om teknologisk utvikling med utgangspunkt i endogen og eksogen utvikling, da en nedgang i oljeprisen høyst sannsynlig vil føre til omstilling. Derav tar vi for oss ulike typer arbeidsledighet, hvor vi legger vekt på konjunkturledighet. En lav oljepris kan være årsaken til en slik ledighet. Til sist presenterer vi lønnsomheten på salg av olje med illustrasjon ved hjelp av en isokostkurve.

3.1 Olje

Det var få som trodde at oljen kom til å få en stor betydning på midten av 1970-tallet da de første utvinningstillatelsene i Nordsjøen ble tildelt. I dag er petroleumssektoren en av Norges viktigste næringer (Regjeringen, 2015). Petroleumsnæringen er en av grunnene til at den

norske økonomien går godt. Petroleumsnæringen bidrar til økt produktivitet, men i de siste årene har produktivitsveksten vært avtagende (Bjørnland og Thorsrud, 2014). Olje er en ikke-fornybar ressurs. Dette innebærer at det vi konsumerer i dag, har en betydning for hva vi kan konsumere i fremtiden.

Oljeprisen var relativt stabil fra 1874 til 1974. Etter den tid har oljeprisen vært svingende. I de siste årene har oljeprisen vært stabil på et relativt lavt nivå. Oljeprisfallet får ikke virksomhetene til å forsvinne over natten. Likevel er den norske økonomien svært følsom for utviklingen i oljeprisen. Arbeidsledigheten vil øke med 1,0% hvis forholdet på tilbudssiden i energimarkedet reduseres med en tredel. Videre vil reallønningene bli 3,6% lavere enn det ellers hadde vært (Cappelen, Å., et al, 2010). Et oljeprisfall vil primært påvirke norsk økonomi via etterspørselssiden fra petroleumsvirksomheten. Oljeprisfallet vil også påvirke bruken av oljepenger samt virkningen på valutakursen, husholdning, internasjonal økonomi, endringer i priser på energibærere med mer.

Aktiviteten i petroleumsvirksomheten gir betydelige ringvirkninger for resten av den norske økonomien, dette i form av varer og tjenester knyttet til investering, etterspørsel, produksjon og arbeidskraft for å nevne noe. Det er kun 1% som er sysselsatt i petroleumssektoren, likevel er den viktig da denne sektoren står for en viktig prosentandel av BNP-en. Sysselsettingen i næringer i Norge har hatt skiftende utvikling siden 1990-tallet. Sysselsettingen innen eiendom, bygg-og anlegg, og handel har vokst voldsomt. Dette er tjenesteytende næringer som er knyttet til olje. Industri, hotell og finans har hatt en flatere utvikling. Dette er konkurranseutsatte næringer. På kort sikt har påvirkningen av en lav oljepris stor betydning for den realøkonomiske utviklingen, dette grunnet etterspørselen. Videre vil den norske kronen svekkes (Cappelen, Å., et al, 2010).

Har Norge pådratt seg Hollandsk syke?

Teorien om Hollandsk Syke innebærer at land som får store råvare gevinster, etter hvert vil oppleve negative økonomiske konsekvenser. Eksempler på økonomiske konsekvensene kan være høyere arbeidsledighet, svekket konkurransekraft, nedbygging av konkurranseutsatte næringer og større offentlig sektor, samt lavere økonomisk vekst (Corden 1982, 2012, Bjørnland og Thorsrud, 2014). Begrepet Hollandsk syke stammer fra 1970-tallet, da Nederland benyttet store inntekter fra naturgass forekomstene deres. På 1970-tallet sank disse

inntektene og landet måtte gjennom en smertefull omstillingsprosess. Flere land har blitt rammet av slike økonomiske konsekvenser i ettertid.

Handlingsregelen er en regel som sier at statsbudsjettet ikke kan ha et underskudd som er større enn 3% av oljefondet når oljeinntektene er holdt utenfor. Oljefondet, også kalt statens pensjonsfond utland, er et fond som oljeinntektene til staten i sin helhet går inn i. Handlingsregelen og oljefondet ble implementert i Norge for å unngå fremtidig Hollandsk syke.

3.2 Eksogen teknologisk utvikling

Innovasjon og teknologi er sentrale begreper innenfor omstillingsprosessen. Omstilling kan oppstå av ulike årsaker, en lav oljepris kan være en av dem. Den neoklassiske vekstmodellen er en eksogen vekstmodell. Modellen er også kjent som Solow-modellen, ettersom modellen ble formulert av Robert Solow i 1956. Solow-modellen antar at en langvarig økonomisk vekst er avhengig av teknologisk fremgang. Denne vekstmodellen baserer seg på at verdiskaping skjer ved anvendelse av arbeidskraft og kapital (Barro og Sala-i-Martin, 2003). Den prøver å forklare langsiktig økonomisk vekst ved å se på faktorer som kapitalakkumulasjon, arbeid, befolkningsvekst eller økning i produktivitet, ofte relatert til den teknologiske utviklingen. Modellen ignorerer konjunkturerne i økonomien og forklarer økonomisk vekst ved å finne den langsiktige likevekten hvor økonomien er i balansert vekst (Steigum, 2004). I følge solow-modellen er det teknologisk utvikling, som driver vekst. Videre sier modellen at teknologien er et “nonrival”-gode. Det vil si at en persons konsum av et gode, i dette tilfellet en teknologi, ikke er til hinder for en annen persons konsum av den samme gode.

$$Y = A(t) F(K, L)$$

hvor **Y** er produksjonsnivå, **A** er teknologinivå, **K** er kapital og **L** er arbeidskraft.

Produktfunksjonen forklarer sammenhengen mellom BNP (bruttonasjonalprodukt) og innsatsfaktorene i produksjonen. Den neoklassiske vekstmodellen består av ulike likninger som viser hvordan kapitalvarer, produksjon, arbeidstid og investeringer påvirker ett en annen.

Modellen er basert på antagelsen om at teknologi er en viktig faktor for økonomisk vekst. Denne modellen er relevant da Norge er avhengig av økonomisk vekst, og må tenke langsiktig. Når oljeprisen går ned, må Norge finne andre ressurser og endre arbeidsformer for å kunne vokse økonomisk. Ny teknologi er også en del av denne omstillingen, da teknologien kan stjele arbeidsplasser.

Som man ser av produksjonsfunksjonen, er samlet produksjon en funksjon av arbeidskraft og kapital. En lav oljepris trenger dermed ikke å være dårlig nytt for arbeidsplassene. Dersom virksomhetene har tilpasset sin produksjon mot en høyere oljepris og valgt mengde arbeidskraft og kapital ut i fra dette, kan flere virksomheter benytte mer arbeidskraft og mindre kapital. Dette vil antagelig ikke la seg gjøre i alle virksomheter, men ettersom olje er et energiprodukt vil det la seg gjøres i noen bransjer. Olje kan bli brukt som substitutt, altså at olje og arbeidskraft kan byttes mot hverandre i et gitt forhold, ellers kan man bruke olje som et kompliment til arbeidskraft. Her er to eksempler på dette:

Dersom man skal lage en ny vei må man legge ny asfalt og må fjerne den gamle. Det vil være forskjellige måter å fjerne denne på. Man kan for eksempel ha maskiner som går over for å rive den gamle veien. Disse maskinene vil trenge energi til en gitt pris. Dersom prisen på energien til disse maskinene kommer over et visst punkt vil det til slutt være billigere for foretaket å ha mennesker til å rive opp den gamle veien. Man ser her at olje og arbeidskraft fungerer som substitutter for hverandre.

Dersom man skal drive en ferge trenger man et visst antall arbeidere på denne fergen. Fergen trenger også energi for å fungere. Dersom prisen på energi skulle synke, kan man ikke bytte ut personalet på fergen for å bruke mer energi. For øvrig antar vi at det finnes få bransjer i industriland i dag som i stor grad kan bruke energi og arbeidskraft som substitutter for hverandre i stor skala.

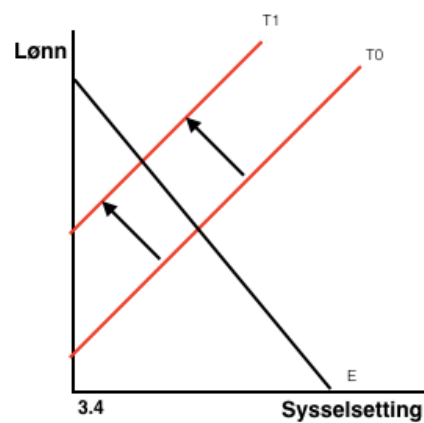
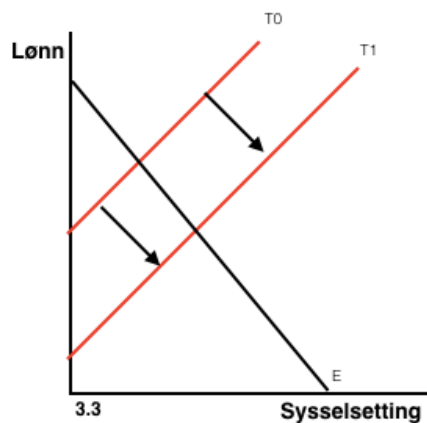
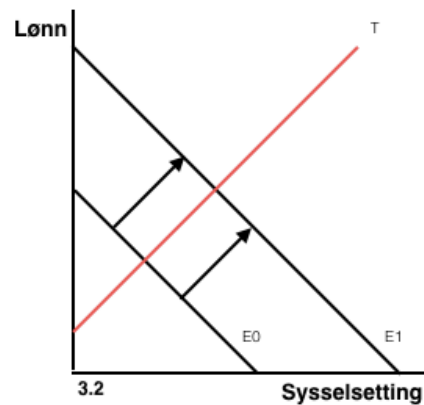
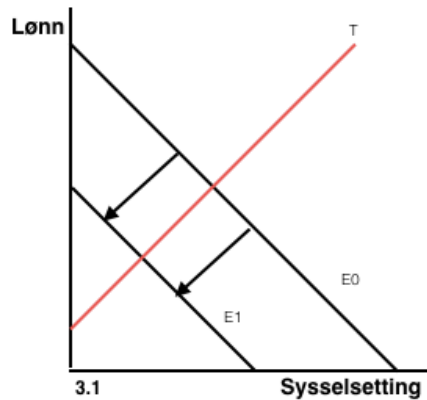
3.3 Endogen teknologisk utvikling

Datateknologien krever økt digital kompetanse. Endogen teknologisk vekstteori innebærer at økonomisk vekst er et resultat av endogene faktorer. Med andre ord, mener teorien at humankapital, innovasjon og kunnskap er signifikant til økonomisk vekst. Utviklingen oppstår stort sett fordi folk responderer til markedsinsentiver, internasjonalt. Teknologisk utvikling bidrar til økonomisk vekst. Forutsetningen her er at markedsinsentiver spiller en viktig rolle i prosessen der ny kunnskap blir oversatt til varer med en praktisk verdi. Endogen teknologisk utvikling gir insentiv for kapitalakkumulasjon og sammen med teknologien, bidrar dette til økning i produksjon. Vekst modellene legger i større grad vekt på at det er teknologisk utvikling som er den viktigste motoren for videre vekst (Aghion og Howitt 1998, Stokey 1998, Smulders, 1999). Teknologisk utvikling blir sett på som en positiv investering i menneskelig kunnskap (Romer, 1990).

3.4 Tilbud og etterspørsel av arbeidskraft

Det er antatt at i en åpen økonomi som i Norge, vil tilbud og etterspørsel av arbeidskraft møtes og vi oppnår en likevekt. Slik er det ikke i praksis, ettersom vi har flere faktorer som påvirker. Disse kan for eksempel være skatt på arbeidstaker og arbeidsgiver avgift, noe som er med på å skifte grafene i ulike retninger. Vi vil allikevel ha dette som utgangspunkt da vi ser mekanismen som gjeldende, grafene vil bare bli forskjøvet.

I følge Ørjan Thune Fossgård (2017) var omstillingen i oljenæringen allerede i gang før det kraftige oljeprisfallet. Det ble mer fokus på kostnadseffektivitet og de begynte prosessen med nedbemanning. Etterspørselskurven ble dermed flyttet innover, noe som vil føre til høyere ledighet dersom noe ikke skjer på tilbudssiden. Dette er illustrert i figur 3.1.



T = tilbud av arbeidskraft
E = etterspørsel av arbeidskraft

Figur 3 - Tilbud og etterspørsel av arbeidskraft

Figur 3.1 viser at grafen ble flyttet innover, noe som førte til en ny likevekt hvor det er mindre sysselsetting til en lavere lønn. Dette gjelder bare hvis hendelsen i figur 3.1 inntreffer alene og alt annet holdes likt. Dersom for eksempel figur 3.1 og 3.3 inntreffer på likt og med like stor kraft vil sysselsettingen holdes ulikt og bare lønnen endres til et lavere nivå. Det samme gjelder dersom hendelsen i figur 3.2 inntreffer. Dette er en hendelse som vil øke etterspørselen etter arbeidskraft å drive opp lønnen dersom den inntreffer alene. Dette kan på samme måte bli påvirket av figur 3.3 og 3.4. Dersom 3.2 og 3.4 inntreffer med like stor kraft vil man ende på en likevekt med samme sysselsetting, men med høyere lønn. Dette er bare noen av eksemplene på hva som kan skje, figurene kan bevege seg om hverandre og skape nye likevekter.

3.5 Ledighet

Det finnes flere typer ledighet. Ledighetene blir delt basert på hvilke forhold som gjør at ledigheten oppstår og hvordan den vedvarer. Det er vanlig å skille mellom fire typer ledighet, disse er: friksjonsledighet, strukturell arbeidsledighet, sesongledighet og konjunkturledighet.

Friksjonsledighet er en type ledighet som kommer av at mye skjer på et arbeidsmarked og det kan være uoversiktlig. Da det tar tid for arbeidstaker og arbeidsgiver å finne hverandre, vil det oppstå ledighet.

Strukturell arbeidsledighet er en type arbeidsledighet som oppstår når arbeidstakerne som søker jobb ikke har den nødvendige kompetansen som skal til for å fylle de arbeidsplassene hvor jobb etterspørres. Dette kommer da av at arbeidsplasser og arbeidstakere begge er en heterogen masse.

Sesongledighet er en type ledighet som oppstår i yrker som det ikke er behov for hele året. Det kan for eksempel være for jordbærplukker.

Konjunkturledighet er en type ledighet som blir til i økonomiske nedgangstider. Når husholdningene får mindre inntekt, vil deres etterspørsel falle som en konsekvens av det. Dette kan i verste fall føre til en negativ spiral der mindre etterspørsel fører til flere nedgangstider som igjen fører til mindre etterspørsel osv. Dette kan også kalles etterspørselsbasert ledighet. For å demme opp for denne typen ledighet kan myndighetene gå aktivt inn for å øke etterspørselen i samfunnet. De kan blant annet sette i gang offentlige prosjekter, støtte private foretak eller senke skattesatsene. Tanken bak dette er at det skal generere mer arbeid, som skal føre til en høyere etterspørsel (Holgersen, Iversen og Kosberg, 2013). Man bør også ha gode forutsetninger for å gjøre noe med skatter og avgifter i Norge, dersom det finnes hensiktsmessig. Som illustrert ovenfor kan tilbud og etterspørsel endre seg. Dette kan være forårsaket av flere ulike årsaker, blant annet en skatt på for eksempel etterspørsel siden av arbeidskraft, som arbeidsgiveravgiften i Norge. Dette er en skatt som arbeidsgiver er pålagt å betale som en prosentsats av lønnen i et ansettelsesforhold. Dersom denne økes kan vi få en effekt som ligner på figur 3.1 vist ovenfor hvor etterspørselen etter arbeidskraft synker. Dersom arbeidsgiveravgiften synker, vil etterspørselen etter arbeidskraft

øke og sysselsettingen stige. De samme mekanismene gjelder på tilbudssiden av arbeidskraft markedet. På samme måte vil en skatt som er pålagt arbeidstaker flytte tilbuds grafen innover og det vil bli tilbudt mindre arbeidskraft enn før til samme pris.

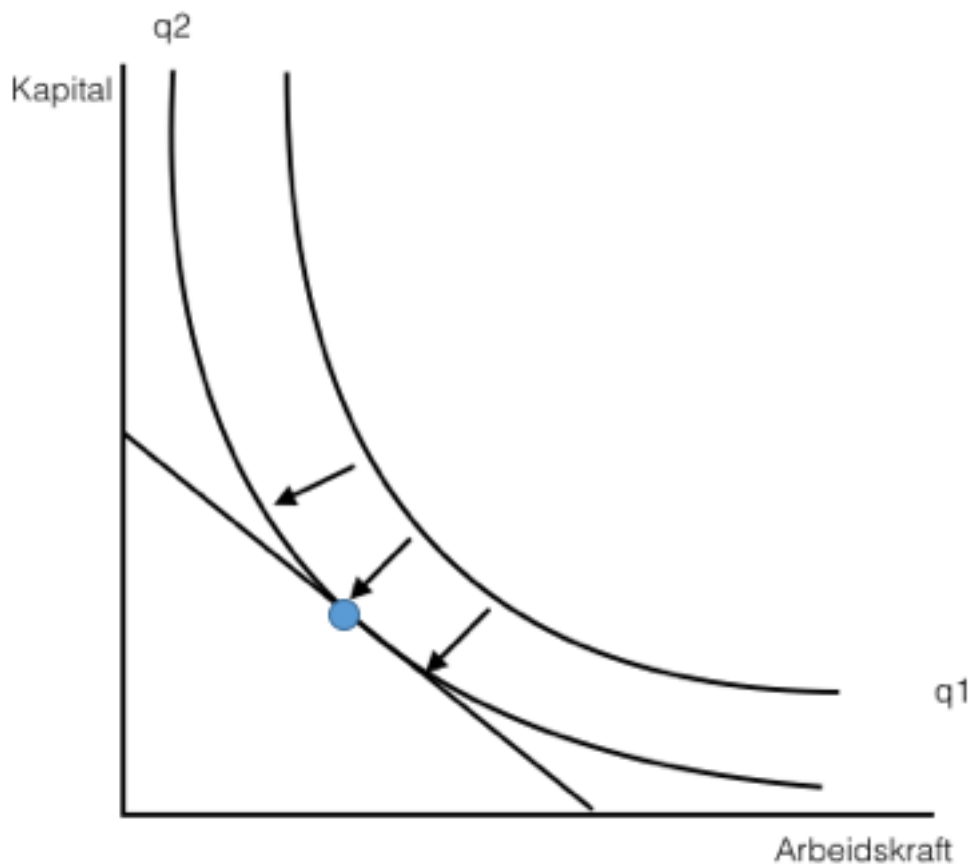
3.6 Elastisitet og etterspørsel

Kapitalen er ikke fast på lang sikt. Firmaer kan både utvide eller redusere sin mengde bygninger, maskiner eller annen type kapital. På den måten kan bedrifter maksimere sin profitt ved å velge både hvor mange arbeidere de ønsker å ansette og ved mengden kapital de har til rådighet.

Vi antar at når marginalinntekten til foretakene synker, vil de etterspørre mindre arbeidskraft og annen type kapital for å redusere sine marginale kostnader. Som illustrert i figur 3.1 vil etterspørselen bli redusert. I et velfungerende marked vil da lønnen presses ned. Som nevnt tidligere er oljeindustrien en viktig industri for Norge. Oljeindustrien står for en betydelig andel av den økonomisk aktiviteten. Når oljeforetakene etterspør mindre arbeidskraft og lønnsomheten reduseres fører det igjen til store ringvirkninger for en rekke andre industrier.

3.7 Isokvant og isokost kurven

Isokvant kurven viser mulige kombinasjoner av kapital og arbeidskraft som produserer den samme mengden av varer eller tjenester, alt etter hva som produseres. Helningen på isokvant kurven er gitt ved det negative forholdet mellom marginal produkter, henholdsvis kapital og arbeidskraft. I forhold til oppgavens tema vil det gi liten mening å snakke om isokvant kurven alene, da vi mener den bør kombineres med isokost kurven. En isokost kurve viser alle kombinasjonene av kapital og arbeidskraft som har den samme kostnaden for bedriften. En optimalt tilpasset bedrift ønsker å produsere på et nivå der isokost linjen tangerer isokvant linjen, som illustrert i figur 4. I et land som Norge er det naturlig å anta at isokost linjen er brattere enn i andre land som har lavere lønnskostnader, dersom kapital er på Y akse og arbeidskraft på X akse. En konsekvens av dette er at isokvant kurven skjærer isokost kurven på et høyere nivå og det blir mindre arbeidskraft etterspurt (Borjas, 2015).



Figur 4 - Isokvant og isokost kurve

Når lønnsomheten på salg av olje synker, vil ikke nødvendigvis virksomhetene ønske å produsere den samme mengden olje som før. Dette fører til at virksomhetene forflytter seg til en ny isokvant kurve som har et lavere produksjonsnivå enn tidligere. Som en konsekvens av dette vil de etterspørre færre arbeidere til sin sektor og lønnen skiftes til en ny lavere likevekt som illustrert i figur 3.1

4. Metode

I dette kapitlet skal vi presentere det metodiske rammeverket vi har benyttet oss av for å kunne utføre analysen. Vi presenterer litt om valg av design, utvalg, innsamling av data og de ulike makroøkonomiske variablene vi har benyttet oss av og hvorfor vi har valgt akkurat disse variablene. Videre tar vi for oss generell teori om panel data, kort om estimering av uobservert heterogenitet, ved hjelp av FE og TE. Deretter tar vi for oss MKM, og de ulike kravene som må være oppfylt. Tilslutt presenterer vi MLM, samt hvorfor vi har valgt å fremheve disse resultatene.

4.1 Utvalg og forskningsdesign

Vi har utført regresjoner i STATA, som følger av vårt forskningsdesign. Dataen er samlet inn fra SSB. Vi anser dette som en troverdig kilde. For at regresjonene våre skal ha en høy forklaringsgrad var det nødvendig å inkludere flere uavhengige variabler.

Utvalget består av forskjellige næringer innen offentlige og privat sektor. Vi har blant annet sektorer bestående av fiskerinæring og olje og gass, som har muligheter for å selge sine varer i utlandet, men også helse og undervisning som driver sin virksomhet i hovedsak innenlands. Det at vi har stor spredning med såpass mange ulike næringer mener vi gjør oppgaven interessant. Dette gjør det mulig for oss å undersøke hvordan makroøkonomiske effekter påvirker individuelt.

I denne oppgaven har vi valgt lønn som den avhengige variabelen, da lønn er den vanligste inntjeningen til mennesker og påvirker deres muligheter i livet. Lønn er noe de fleste er opptatt av da den påvirker hverdagen til mange mennesker. Lønn utgjør kjerneelementet i inntekt for arbeidere, ledere og ansatte generelt. Mange pensjonsordninger er også basert på lønnsnivå. Selvstendig næringsdrivende mottar ikke lønn, men de selger deres arbeidskraft i markedet. Bedriftseiere inntjener inntekter fra utbytte, utleie samt andre finansielle gevinster og arbeidsledige får økonomisk støtte. Selv om økonomisk støtte i form av trygd eller utbytte ikke går direkte under lønn, er det sammenlignbare alternativer.

Lønn er prisen på arbeidskraft. Som alle andre priser, bestemmes de etter tilbud og etterspørsel. Mange arbeidstakere mener at lønnen de får betalt, er en av de viktigste aspektene ved en jobb. Lønningene gjør det mulig for arbeidstakerne å leve av deres arbeidskraft. Vi mener derfor at det kunne være spennende og interessant å teste om oljeprisen påvirker lønn, eventuelt om det finnes sektorer som er skjermet fra utviklingen i oljeprisen (Hicks, 1963).

Vi har valgt oljepris, styringsrente, fastlandseksport og valutakurs som våre uavhengige variabler i analysen.

Oljeprisen er den faktoren som hovedsakelig blir testet når vi tester for lønn. Hypotesen vår er at en nasjon som Norge, med så stor oljesektor vil bli sterkt påvirket av prisen på denne varen, som igjen vil slå ut i lønningene. Det var naturlig å inkludere oljepris i analysen, da prisen på denne varen falt drastisk. Vi tror det har vekket en stor oppmerksomhet for oljepris, da det var overraskende og skremmende for mange. Dette gjør oljeprisen interessant. I analysen har vi hovedsakelig brukt tall som er hentet fra SSB.

Styringsrenten blir satt av Norges Bank, og er deres “verktøy” for å nå inflasjonsmålet. Mer presist er styringsrenten den renten banker får på sine innskudd opp til sine individuelle kvoter. Styringsrenten påvirker blant annet etterspørsel og valutakurs. På grunn av dette kan den også være med å påvirke lønningene. En av farene ved å ha den med styringsrenten, er faren for multikollinearitet. Vi må derfor teste nøye om oljeprisen også kan være styrende for styringsrenten.

Fastlandseksport er en type eksport som ikke involverer råolje, naturgass, naturlige gasskondensater, skip og oljeplattformer. Dette er en variabel som vi syntes var interessant å ta med for å se om det var andre eksportvarer enn olje som kan være med å styre lønnsnivået i Norge.

Valuta forklarer forholdet mellom den norske kronen og den amerikanske dollaren. Det vil si hvor mange kroner man må betale for en dollar. Vi ønsket å teste valutaens påvirkning på lønn ettersom vi tror den kan ha en motsatt effekt av oljeprisen, der tanken er at en høyere oljepris styrker kronen og svekker Norges konkurransevne, som igjen kan slå ut i lønn.

Hovedfokuset i denne analysen er i hvilken grad oljeprisen påvirker lønn. Vi har valgt å inkludere flere makroøkonomiske variabler for å best mulige resultater.

4.2 Innsamling av data

Under datainnsamlingen har vi brukt sekundærdata. Vi har benyttet oss av sekundærdata da variablene som var nødvendig for å utføre analysen allerede var tilgjengelig og offentliggjort. Datasettet er et balansert panel datasett, som er samlet inn via SSB. Datainnsamlingen har vært både tidkrevende og omfattende. Vi har benyttet oss av 3 datasett, disse datasettene gir en oversikt over gjennomsnittlig månedslønn i ulike sektorer.

Vi ønsket et datasett over en lengre tidsperiode, men dette var ikke mulig. Årsaken til dette er at SSB ikke har data som strekker seg over en lengre periode. Vi måtte derfor omstrukturere datasettene. I datasett 1, strekker observasjonene seg fra 1997-2008, mens i datasett 2 strekker observasjonene seg fra 2008-2015. Vi er klar over at dette er to relativt korte datasett, noe som kan føre til mindre konkrete resultater. Da mange av sektorene er ulike i datasettene, blir det vanskelig å sammenligne dem. Vi har derfor valgt å fremheve resultatene i sektorene som er like i datasett 1 og 2, i et nytt datasett (datasett 3). Her presenterer vi gjennomsnittlig månedslønn for finanstjenester, bygg-og anlegg, helse og sosial, samt industri. Dette datasettet strekker seg over en tidsperiode fra 1997-2015.

4.3 Panel data

Panel data er en kombinasjon av tidsserieanalyse og tverrsnittsanalyse, derav har datasettet flere dimensjoner. Panel data består av en rekke ulike enheter, hvor hver enhet observeres ved to eller flere tidsperioder (Stock og Watson, 2007). Noen av fordelene med panel data er at man har en teoretisk evne til å isolere effekter av spesifikke handlinger, behandlinger eller mer generelle retningslinjer. Videre kan man inkludere variabler på ulike nivåer av analysen. Bruk av panel data gjør det mulig å kontrollere for målefeil.

Panel data viser om en variabel endrer seg over tid, og om endringen skjer i samme retning som endringer i andre variabler. Panel data gir et stort antall av data. Dette fører til en økning

av frihetsgrader, som videre reduserer problemet om kolinearitet mellom forklaringsvariablene og dermed forbedrer effekten av økonomiske begrensninger (Stock og Watson, 2007).

$$x_{it}, i=1,\dots,N, t=1,\dots,T$$

Hvor T vanligvis er liten

Det er vanlig å skille mellom balansert panel data og ubalansert panel data. Dersom datasettet er balansert er det en fast panel. Her kreves det at alle individer er presentert i alle perioder. I et ubalansert datasett, er det individer som er observert på ulike tidspunkt. For eksempel på grunn av manglende verdier. I vår oppgave benytter vi oss av balansert panel data. Med dette menes data der det er samme antall observasjoner hvert år (Wooldridge, 2015).

I panel datasett finnes det to ulike metoder hvor man kan estimere uobservert heterogenitet. Dette er modeller med faste effekter (FE) eller tilfeldige effekter (TE). Vi kommer tilbake til dette senere i kapittelet.

4.4 Regresjonsanalyse

En regresjonsanalyse er en betegnelse på analyser, hvor målet er å forstå sammenhengen mellom en avhengig variabel (y) og en eller flere uavhengige variabler. Den avhengige variabelen (y), er variabelen som blir påvirket av de ulike variablene. En uavhengig variabel er en forklaringsvariabel. Det er avgjørende å velge hensiktsmessige og relevante uavhengige variabler. I en analyse er man interessert i virkningen av en uavhengig variabel. Man undersøker effekten av den uavhengige variabelen, ved å studere hvordan den avhengige variabelen, endrer seg i takt med en endring i den uavhengige variabelen (Wooldridge, 2015).

Regresjonsanalysen gir oss en forklaring på hvor mye den avhengige variabelen endrer seg, når vi endrer en enhet ved den uavhengige variabelen, og holder alt annet konstant.

Man kan skille mellom en enkel regresjon og en multippel regresjon.

En enkel regresjonsmodell undersøker en lineær sammenheng mellom to variabler.

Et eksempel på en enkel regresjons uttrykk er:

$$Y = \beta_0 + \beta_{1x1} + u$$

En utvidelse av en enkel regresjonsmodell kalles multippel regresjonsmodell. Denne modellen går ut på å undersøke forholdet mellom flere variabler. Det vil si at den avhengige variabelen y , blir forklart av flere uavhengige variabler x . En multippel regresjonsmodell er en bedre modell når det kommer til det å forklare den avhengige variabelen.

En multippel regresjon ser slik ut:

$$Y = \beta_0 + \beta_{1x1} + \beta_{2x2} + \beta_{3x3} + \dots \dots \dots \beta_{kxk} + u$$

Hvor

Y - er den avhengige variabelen

β_0 - er konstantleddet,

β_1 - er koeffisienten

X - er den uavhengige variabelen

u – er feilleddet.

Vi har i vår oppgave benyttet oss av multippel regresjonsanalyse for å få best mulig forklaring av den avhengige variabelen. Nedenfor har vi fremstilt regresjonsmodellene vi har brukt i denne oppgaven.

Datasett 1:

$$\mathbf{LogLønn} = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{logolje} + \beta_2 \mathbf{logfastlandseksport} + \beta_3 \mathbf{logrente} \\ + \beta_4 \mathbf{logValuta} + u$$

Datasett 2:

$$\mathbf{LogLønn} = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{logolje} + \beta_2 \mathbf{logfastlandseksport} + \beta_3 \mathbf{logrente} \\ + \beta_4 \mathbf{logValuta} + u$$

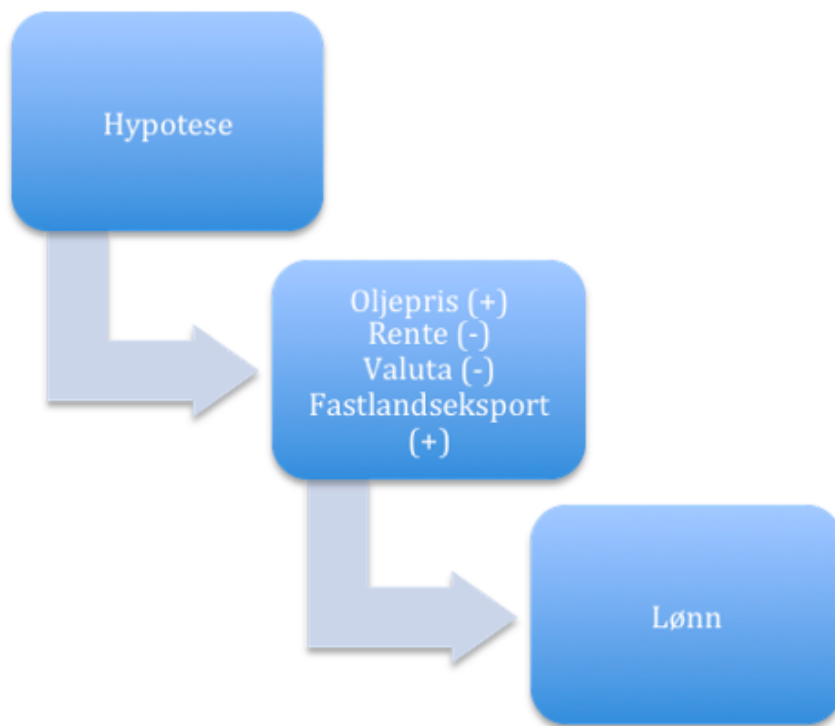
4.5 Hypotesetest

Hensikten med en hypotesetest er å undersøke om datamaterialet gir grunnlag for å forkaste eller ikke, altså om hypotesen er sann eller ikke. Man setter opp en nullhypotese og en alternativ hypotese. Nedenfor har vi satt opp en nullhypotese og en alternativ hypotese som gjelder for alle datasettene.

$$\mathbf{H_0} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{H_A} = \mathbf{Not H_0}$$

I figur 5 presenterer vi vår hypotese for de uavhengige variablenes påvirkning på den avhengige variabelen. De uavhengige variablene er merket med pluss (+) og minus (-). Dette for å illustrere hvordan de uavhengige variablene vil påvirke lønnen når de øker. Økning i en variabel med positivt fortegn fører til en økning i lønn, mens en økning i en variabel med negativt fortegn fører til reduksjon i lønn.



Figur 5 – Hypotese

4.6 Minste kvadraters metode

MKM eller OLS (ordinary least square), er en økonometrisk metode for å estimere ukjente parametere i en lineær regresjonsmodell, med mål om å minske kvadratisk metode. Det er ulike krav som må være oppfylt for at MKM regresjonen skal gi troverdige resultater. Disse kravene blir kalt for Gauss-Markov vilkårene. Dersom disse vilkårene er oppfylt, er utfallet av regresjonen BLUE (Best Linear Unbiased Estimate). Dersom Gauss-Markov vilkårene ikke er oppfylt, vil regresjonen få flere konsekvenser (Wooldridge, 2015).

4.6.1 Lineære parameter

Det er en viktig forutsetning at det foreligger lineære parametere. Med linearitet menes det at det er en konstant sammenheng mellom x og y variablene. Man kan raskt se over regresjonslikningen for å se om modellen er lineær eller ikke. Dersom parameterne ikke er lineære er det en spesifikasjonsfeil, dette innebærer at man har inkludert ustabile parametere eller at man har inkludert gale regressorer (Wooldridge, 2015).

Hvor:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_k x_{tk} + u_t$$

I denne oppgaven undersøker vi om det foreligger linearitet gjennom en visuell fremstilling, da vi har anvendt “Augmented Partial Residual Plot” (Acprplot) i STATA.

4.6.2 Ingen perfekt kolinearit

Multikollinearitet oppstår dersom en eller flere variablene har en sterk korrelasjon (Wooldridge, 2015). Man kan undersøke multikollinearitet ved å se på korrelasjonen mellom variablene. Jo høyere samvariasjon, jo større sannsynlighet er det for at disse variablene vil skape problemer med multikollinearitet. Videre kan man oppdage multikollinearitet dersom t-verdien ikke er signifikant, samtidig som F- testen viser at den er signifikant. Man kan også teste for multikollinearitet gjennom en VIF test.

$$VIF = \frac{1}{1-r_j^2} \quad VIF > 10 = \text{Korr}$$

Dersom VIF verdien er større enn 10 har inneholder datasettet multikollinearitet.

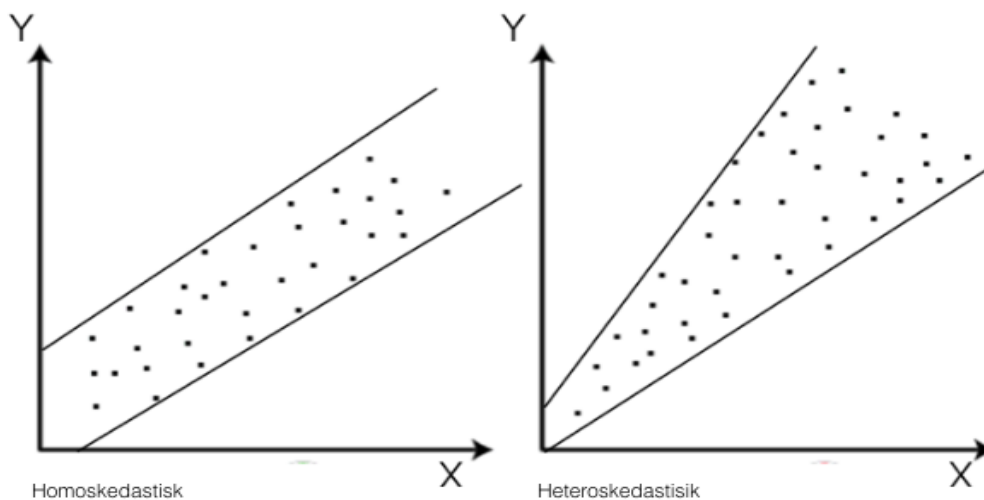
Ingen perfekt kolinearitet innebærer at de uavhengige variablene ikke er konstante og at de ikke har et perfekt lineært forhold. Det vil si at koeffisienten til de uavhengige variablene ikke forandres selv om vi fjerner eller tilføyer en variabel.

4.6.3 Ukorrelert feilledd

Elementer som ikke er inkludert i modellen skal ikke påvirke den avhengige variabelen (y) på en systematisk måte (Wooldridge, 2015). Dette vilkåret oppheves dersom den funksjonelle formen er miss-spesifisert, fjerner en viktig variabel som er korrelert med noen av variablene eller målefeil i forklaringsvariablene.

$$E(\mathbf{u}_t | x_{t1}, \dots, x_{tk}) = \mathbf{0}$$

4.6.4 Homoskedastisitet



Figur 6 - Homoskedastisitet og heteroskedastisitet

Dersom variansen til feilleddene er konstante over tid og uavhengig av forklarende variablene, vil det si at de er homoskedastiske. Hvis feilleddene ikke er homoskedastiske, er de heteroskedastiske. Konsekvensene av heteroskedastisitet er at regresjonen ikke lenger er BLUE, samtidig vil resultatene fra STATA være misvisende. Standardavviket vil også bli feilaktig. Videre vil den heller ikke være “*efficient*”. Det er mange måter å teste om datasettet inneholder heteroskedastisitet (Wooldridge, 2015). I denne oppgaven har vi valgt å benytte en Breusch Pagan-test, hvor nullhypotesen er at variansen til residualene er homogene, og alternativhypotesen er at variansen til residualene er heteroskedastisk.

$$\mathbf{Var}(u_i | x_i) = \mathbf{Var}(u_i) = \sigma^2$$

4.6.5 Ingen autokorrelasjon

Dersom vilkårene for seriekorrelasjon ikke er oppfylt er ikke de estimerte koeffisientene lenger BLUE, videre tenderer MKM å underestimere $Se(\hat{\beta})$ ved å overestimere t. Det vil si at man avviser H_0 , når man egentlig ikke burde ha gjort det (Wooldridge, 2015).

Man kan teste for autokorrelasjon gjennom en Durbin Watson test, Breusch Godfrey eller Wooldridge test. Vi har i denne oppgaven anvendt en Wooldridge test, da denne testen har gode egenskaper for et panel datasett. Nullhypotesen er at det er ingen autokorrelasjon.

$$\mathbf{Corr}(u_t u_s | X) = 0$$

$$\mathbf{Corr}(U_t U_s | X) = 0, \text{ for all } t_s$$

4.6.6 Normalfordeling

Det er viktig at restleddene er normalfordelte, dette for at testene skal gi riktige testverdier for analysen. Feilleddet er uavhengig av X, videre er det uavhengig og identisk fordelt som Normal (Wooldridge, 2015). Man kan teste om datasettet har normalfordelte feilledd ved å konstruere et “kernel density estimat” i STATA. Dette vil gi en visuell fremstilling av

normalitet. Ved normalitet må residuaene ha gjennomsnitt $U = 0$ og varians $= \sigma^2$. Følgende forutsetning må være oppfylt:

$$\mathbf{u} \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2)$$

Nullhypotesen er at det foreligger normalfordeling. Alternativ hypotesen blir da motsatt.

4.7 Uobservert heterogenitet

Ved anvendelse av MKM på panel data, er uobservert heterogenitet mellom enhetene en utfordring. Uobservert heterogenitet kan være problematisk da det kan føre til autokorrelasjon i feilleddet til modellen (Hsiao, 2014). Det finnes to ulike metoder for å estimere uobservert heterogenitet i panel data. Disse modellen kalles faste effekter og tilfeldige effekter.

4.7.1 Faste effekter

Denne modellen undersøker om konstanten endrer seg i tverrsnitt-dataen eller mellom de ulike tidsperiodene. Hver enhet har sitt eget særpreg som kan påvirke, eller ikke påvirke en variabel. For eksempel kan oppfatningen av en bestemt sak være ulik for menn og kvinner.

Ved bruk av FE antar vi at noe innenfor de enkelte enhetene kan påvirke utfallet på variablene. Dette vil gi en “biased” forklaringsvariabel og må der av kontrolleres for. FE kontrollerer for dette. Denne modellen forutsetter at de individuelle effektene korrelerer med X (Hsiao, 2014). Modellen med FE er mest utbredt. Dette er fordi en modell med FE aldri er feil å bruke, da denne modellen ikke har noen typer forutsetninger som må være oppfylt.

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

4.7.2 Tilfeldige effekter

TE modellen utnytter all informasjon og fokuserer i motsetning til FE på variasjonen på tvers av enheter og antas å være tilfeldig og ukorrelert med de uavhengige variablene som inngår i modellen. Dersom man har grunn til å tro at forskjellene på tvers av enhetene har en form for innflytelse på den avhengige variabelen bør man benytte seg av tilfeldig effekts modell (Hsiao, 2014). TE antar at feilleddet u , ikke er korrelert, noe som fører til at tids variablene spiller en rolle som forklarende variabler. En modell med TE er å foretrekke, dersom disse forutsetningene holder.

En standard TE-funksjon, ser slik ut:

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha + U_{it} + \varepsilon_{it}$$

4.7.3 Hausman testen

Dersom man er i tvil om man skal anvende FE eller TE, kan man teste dette ved hjelp av en Hausman test. Her er nullhypotesen at man foretrekker TE mot den alternative hypotesen, hvor FE er å foretrekke (Hsiao, 2014). Hausman testen tester i hovedsak om feilleddet (u) er korrelert med regresjonen (regressor), hvor nullhypotesen sier at den ikke er korrelert.

4.7.4 Breusch - Pagan Lagrange test

Gjennom Hausman-testen, slår man fast om en modell med TE foretrekkes fremfor en modell med FE. En Breusch-Pagan-Lagrange-test, tester hvorvidt en slik modell med TE eller FE bør brukes fremfor en ordinær MKM. Her er nullhypotesen at det ikke er noen panel effekt, hvor det ikke er noen signifikant variasjon mellom enhetene. Det vil si at MKM er å foretrekke. Den alternative hypotesen er at det er panel effekt og man burde benytte seg av FE eller TE (Hsiao, 2014).

4.8 Miksede Lineære modeller

Modellene som er presentert tidligere i kapittelet antar at observasjonene er uavhengige. De antar også at observasjonene er identisk fordelt, noe som kan føre til at resultatene i et panel datasett kan være ugyldige. En MLM er en utvidelse av lineære regresjonsmodeller, for data som samles inn og oppsummeres i grupper. En MLM behandler panel data bedre, da den inkluderer både TE og FE. Modellen benytter seg av to kilder til variasjon mellom og innenfor de ulike panelene i datasettet (Pinheiro og Bates, 2000).

I en MLM er det vanlig å ha flere grupper (ulike paneler) og en eller flere betaer (β) som varierer over de ulike grupperingene. Navnet miksedede modeller kommer av at betaene er en miks av både tilfeldige og faste parametere. En fast koeffisient er en ukjent koeffisient, mens en tilfeldig koeffisient varierer fra utvalg av paneler til utvalg av paneler. En tilfeldig beta kan ikke estimeres, men den kan predikeres. Små helling blir assosiert med store skjæringspunkt og motsatt.

Ved å disponere en MLM, lar modellen deg tilpasse et gjennomsnittlig skjæringspunkt og helling som faste effekter. Man kan også inkludere en tilfeldig helling eller et tilfeldig skjæringspunkt. Dette fører til at modellen modellerer muligheten for forskjeller mellom de ulike panelene.¹¹

Når dataen kan betraktes som M uavhengige paneler, er det mer praktisk å uttrykke den blandede modellen som:

$$Y = X_i\beta + Z_iu_i + E_i$$

En standard lineær modeller blir fremstilt som dette.

Hvor $1 < i < n$, E er normalfordelt og ukorrelert med hver andre (X_{ij}). β anses å være fast.

¹¹ <http://www.princeton.edu/~otorres/Multilevel101.pdf>

\mathbf{Y} - er $n \times 1$ vektor av respons

\mathbf{X} - er $n \times p$ faste effekts design matrise

$\boldsymbol{\beta}$ - Faste effekter

\mathbf{Z} - $n \times q$ Tilfeldige effekts design matrise

\mathbf{u} - Tilfeldige effekter

\mathbf{e} - er $n \times 1$ vektor av feilledd

Hvor $\mathbf{u}_i \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{s})$, for $q \times q$, variansen \mathbf{S} , og:

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_1 & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{Z}_2 & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{Z}_M \end{bmatrix}; \quad \mathbf{u} = \begin{bmatrix} \mathbf{u}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{u}_M \end{bmatrix}; \quad \mathbf{G} = \mathbf{I}_M \otimes \mathbf{S}$$

Figur 7 - Miks lineær modell

Vi vil benytte oss av en "slope-model". Det vil si at skjæringspunktet (β_0) er fast, samt noen av noen av stigningstallene. Stigningstallet (β_1) vil da være tilfeldig. Vi vil i vår oppgave holde de uavhengige variablene rente, valuta og fastlandseksport, samt skjæringspunktet (β_0) faste. Da oppgaven vår fokuserer på oljepris og dens påvirkning på lønn, var det naturlig å la denne variabelen være tilfeldig. Siden problemstillingen fokuserer på oljeprisens påvirkning på lønn, vil vi fremheve resultatene fra MLM.

Når man disponerer en "slope-model" er det vanlig å benytte en ustrukturert kovarianse struktur. Dette innebærer at all variansen (avvik) og kovarianse kan være forskjellige. For å teste om det er nødvendig å tilføye et korrelasjonsestimert er det naturlig å utføre en LR-test.

5. Analyse og resultater

I dette kapittelet vil vi gå videre til analysen av datamaterialet ved å benytte oss av metoden som er presentert i kapittel 4. Vi starter med en deskriptiv analyse for å få en bedre forståelse av datasettet. Deretter gir vi en oversikt over utviklingen for de ulike variablene som er benyttet i analysen. Videre gjennomfører vi tester for å sjekke om vilkårene for MKM er tilstrekkelig. Deretter foretar vi en MKM-regresjon. For å teste for uobservert heterogenitet benyttet vi oss av FE og TE-modell. Vi utførte en Hausman-test samt en Breusch Pagan Lagrangen test for å finne hvilken metode som er best tilpasset vårt formål. Avslutningsvis gjennomførte vi en MLM. Her vil hovedfunnene i analysen bli presentert.

5.1 Deskriptiv statistikk

Nedenfor har vi presentert deskriptiv statistikk for både den avhengige og de uavhengige variablene i datasett 1 og 2. Her fremstilles en oversikt over antall observasjoner, gjennomsnittsverdier, standardavvik, minimumsverdier og maksimumsverdier for de ulike makroøkonomiske variablene i vårt datasett.

Tabell 2 - Deskriptiv statistikk 1997-2008

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Månedslønn	216	27959,12	6311,981	16975,37	52137
Oljepris	216	40,34583	25,16228	12,72	97,26
Rente	216	4,63	1,766744	1,82	6,98
Valutakurs	216	7,197667	1,023848	5,636	8,988
Fastlandseksport	216	247805,8	59173,76	177932	358289

Tabell 3 - Deskriptiv statistikk 2008 - 2015

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min.	Maks
Lønn	160	41370	8034,985	27300	66800
Oljepris	160	90,6	21,32746	53	111,7
Rente	160	2,09	1,261984	1,05	5,32
Valutakurs	160	6,2055	0,7498849	5,607	8,074
Fastlandseksport	160	362,6528	29,93888	304,988	404,281

Observasjoner

Vi har 216 observasjoner i datasett 1 og 160 observasjoner i datasett 2. Datasettene har ikke noen manglende variabler, ettersom det er like mange observasjoner for lønn, oljepris, rente, valutakurs og fastlandseksport i hvert datasett.

Årsaken til at det er flere observasjoner i datasett 1 enn datasett 2, selv om datasett 2 har flere sektorer, er at datasett 1 strekker seg over flere år. Da dette er paneldata vil både antall sektorer og antall år datasettet strekker seg over, avgjøre hvor mange observasjoner vi får totalt. Datasett 2 har 20 sektorer og strekker seg over 8 år. Det vil da bli $20 \times 8 = 160$. I datasett 1 er det $18 \text{ sektorer} \times 12 \text{ år} = 216$ observasjoner.

Gjennomsnitt

Som man kan se av figur 8 og 9 vokser lønnsutviklingen av natur, blant annet på grunn av inflasjon. Som en konsekvens av dette vil gjennomsnittet for lønn stige desto lenger frem man kommer i tidsperioden. Dermed vil ikke gjennomsnittet for lønn i datasett 1 som er på 27959,12 kr nødvendigvis være sammenlignbart for gjennomsnittet for lønn i datasett 2 som er på 41370 uten at det blir gjort justering for faktorer som inflasjon. Dette blir ikke justert for i denne oppgaven. Vi antar at fastlandseksport inneholder noe av den samme naturen. Ser man på gjennomsnittet for variablene rente og oljepris vil det gi mer mening, da dette er variabler

som er mer tilbøyelige til både å synke og stige. Det vil si at gjennomsnittet for renten i datasett 1 som er på 4,63 er mer sammenlignbart med gjennomsnittsrenten i datasett 2 som er på 2,09.

Standaravvik

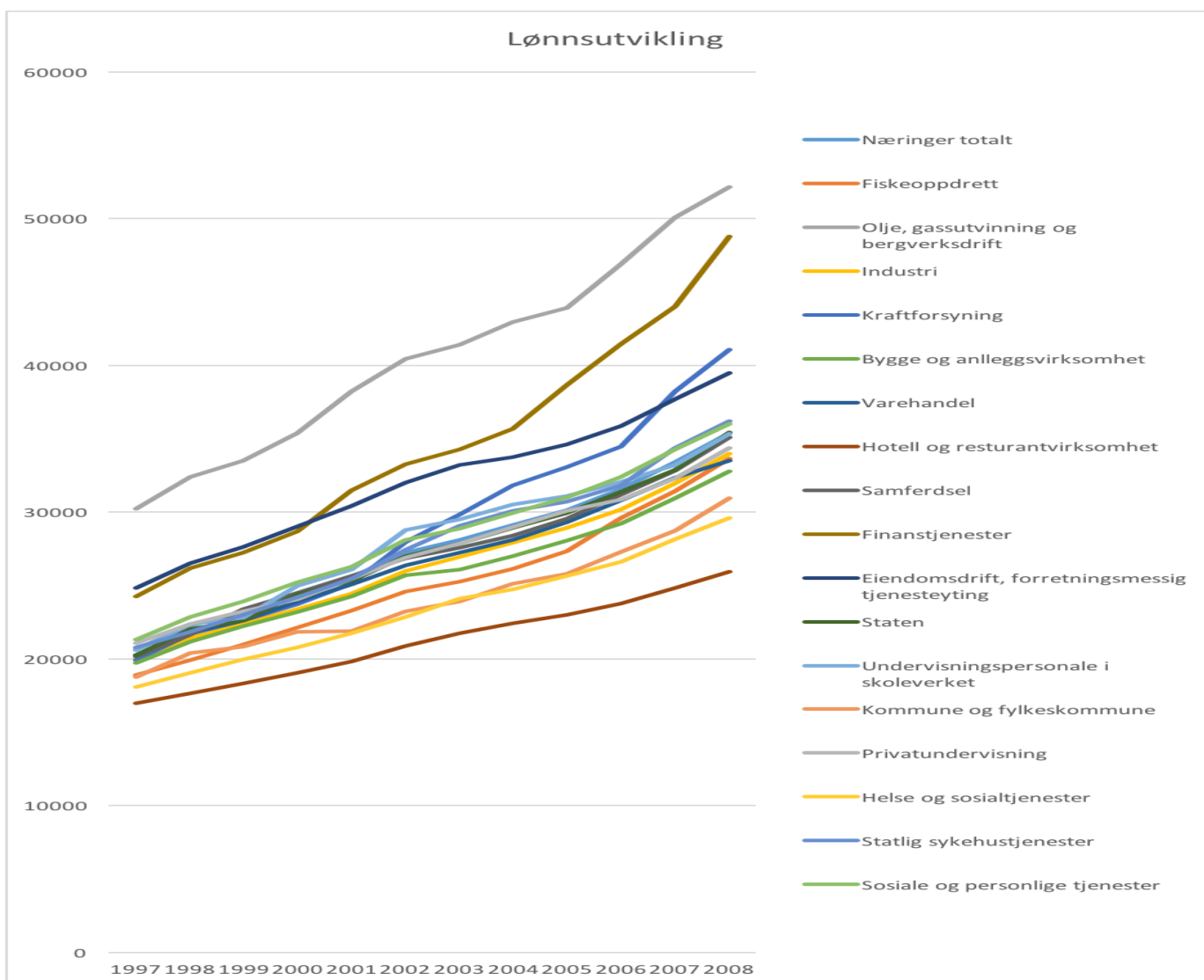
Standardavvik viser hvor stor spredning det er på variablene. Det vil si at et stort standardavvik betyr at variablene i gjennomsnitt ligger langt fra gjennomsnittet til alle observasjonene samlet. Dersom man ser på gjennomsnittslønnen i datasett 1 som er på 27959,12 kr med et standardavvik på 6311,981 kr, betyr det at i gjennomsnitt vil observasjonene ligge ca 6311 kr fra gjennomsnittet. Man kan si at dersom man har 27959 kr (+/-) 6311 kr ligger man innenfor normalen. Ettersom vi tidligere har nevnt at lønn stort sett er stigende av natur er dette heller ikke tall som nødvendigvis kan fortelle oss mye. Da kan det heller være mer interessant å se på renten. I datasett 2 ligger renten gjennomsnittlig på 2,09 med 1,261984 som standardavvik. Forøvrig kan man se at renten har ligget over gjennomsnittet og standardavvik i perioden, men aldri under.

Minimum og maksimum

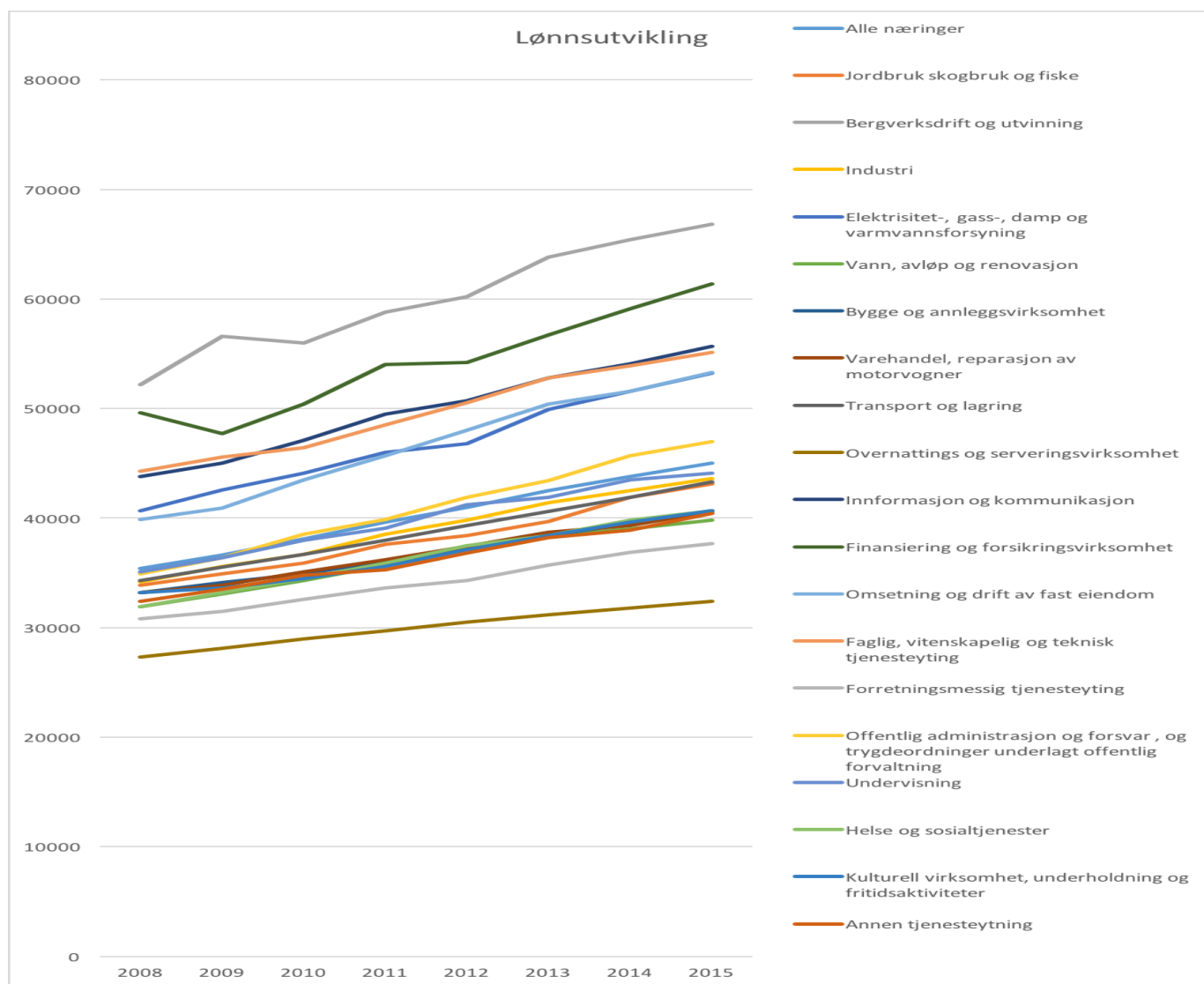
Minimum og maksimum forteller oss hvilken observasjon som er den absolutt største og minste verdien observert. Man kan for eksempel se at den høyeste renten for datasett 1 er 6,98 % og den minste 1,82 %. I likhet med oljepris er dette verdier som er mer tilbøyelige til å svinge både opp og ned over tid. For lønn er den høyeste verdien den sektoren med høyest lønn i det siste året for datasettet og den minste observasjonen har vært den sektoren med lavest lønn i det første året. Dette har vært gjeldende for begge datasettene. Det at en sektor har lavest lønn det første året betyr nødvendigvis ikke at det er den sektoren med laveste lønn det siste året, da de kan ha forskjellig utvikling. Vi har sett eksempler på lønnsgrafer der den ene vokser fortere enn en annen og de krysses.

5.2 Lønn

Som nevnt tidligere i oppgaven har vi valgt lønn som den avhengige variabelen.



Figur 8 - Lønnsutvikling, 1997-2008



Figur 9 – Lønnsutvikling, 2008-2015

Figurene 8 og 9 illustrerer lønnsutviklingen for sektorene i de forskjellige tidsperiodene. Som man kan se ut i fra grafene har månedslønnen vært stigende i begge perioder. Ettersom disse tallene ikke er inflasjonsjusterte betyr det at selv om grafene viser stigende lønninger i hele kroner betyr ikke det at reallønnen i Norge har vært stigende.¹² Mye av grunnen til at lønnen har vært stigende og at samtlige sektorer har unngått de helt store svingningene, kan ha sammenheng med Norges oljefond og bruk av pengepolitikk. Pengepolitikken skal brukes til å stabilisere produksjon og sysselsetting. Samtidig har Norge med sine store midler i oljefondet muligheten til å gå inn i markedet, og etterspørre varer og tjenester som et middel for stabilisering og redusering av lavkonjunkturer.¹³

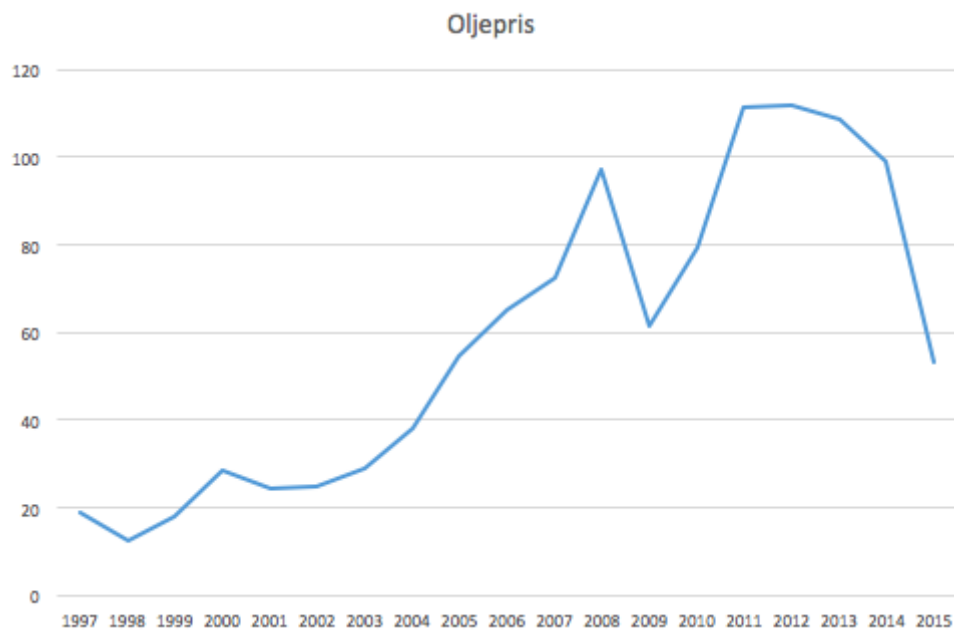
5.3 Oljepris fra 1997- 2015

Vi har valgt oljepris som en av våre uavhengige variabler. I figur 10 illustreres hvordan oljeprisen er volatil og svinger. I forhold til hvordan oljeprisen historisk sett har vært, er oljeprisen relativt høy. Dette gjelder også etter fallet i perioden 1970-2015. Vi antar at det store sjokket kom av at oljeprisen dalte så plutselig og at fallet var såpass stort.

Det som er veldig interessant med oljeprisen er hvordan den har korrelert med valutakursen, og beregningene viser en korrelasjon på -56% i perioden fra 1997-2015. Samtidig har korrelasjonen med rentenivået vært på -62% for oljepris og rente. Dette er tall som vi ikke kommer til og gå i dybden på, men er allikevel interessante bemerkninger da det indikerer at oljeprisen er viktig for Norge.

¹² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-1-20162017/id2513720/sec1>

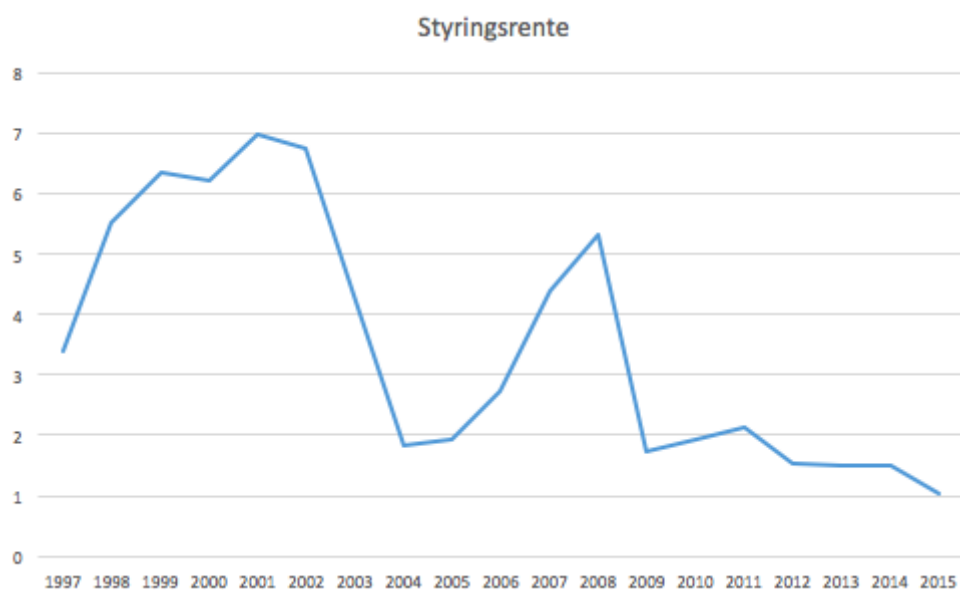
¹³ <http://www.norges-bank.no/Om-Norges-Bank/Mandat-og-oppgaver/Pengepolitikken-i-Noreg/>



Figur 10 - oljeprisutvikling 1997-2015

5.4 Styringsrente fra 1997-2015

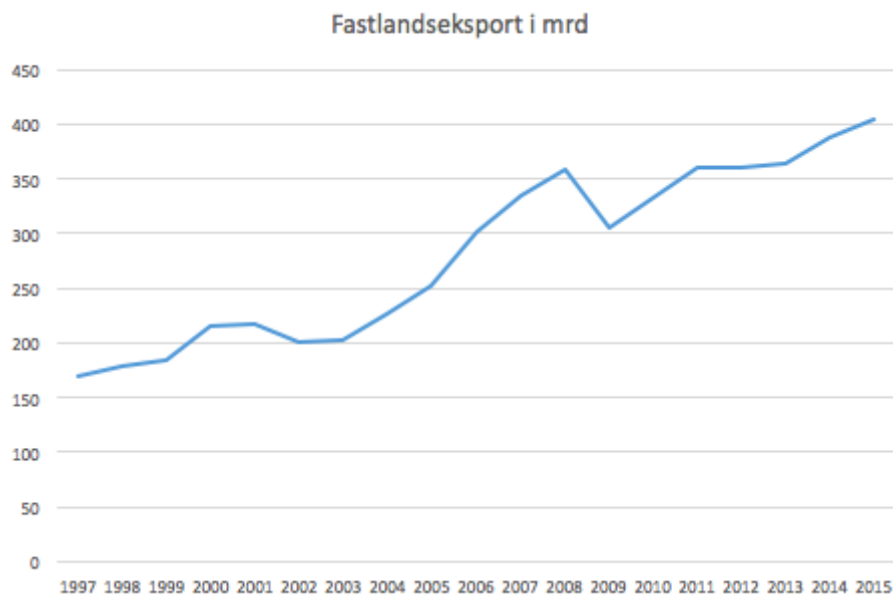
Styringsrenten er også en uavhengige variabler. Som vi ser av figur 11 har styringsrenten generelt vært fallende i Norge. Dette trenger ikke å være et sunnhetstegn. Vi ser blant annet at styringsrenten falt brått under finanskrisen i 2002 og 2009. Renten har fortsatt vært fallende i større eller mindre grad siden 2009, men ikke i like stort tempo. Grunnen til at renten faller når økonomien møter motgangstider er at Norges Bank gjennom rentenedsettingen forsøker å stimulere til økt etterspørsel. Samtidig kan vi se at renten var stigende i perioden 2004 til 2008. Dette er veldig spennende lesning hvis man knytter det opp mot oljeprisen (figur 10), der man kan se at oljeprisen var stigende i denne perioden. Det kan ha hatt positiv effekt på norsk økonomi, noe som kan ha ført til at sentralbanken har brukt dette som begrunnelse for å sette opp renten. Som vi ser av figur 13 var oppgangstiden en periode der kronen styrket seg mot dollaren.



Figur 11 - Styringsrente 1997-2015

5.5. Fastlandseksport

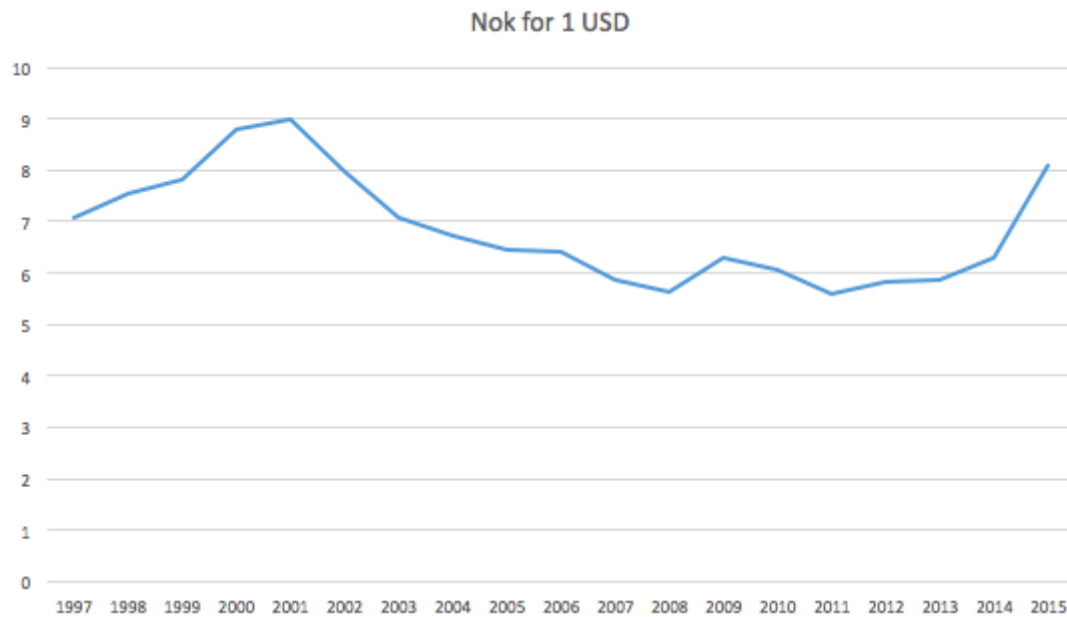
Fastlandseksporten er den tredje uavhengige variabelen vår. Fastlandseksporten har vært noe svingende, men stort sett stigende som illustrert i figur 12. Fastlandseksport er den typen eksport som ikke involverer olje og gassrelaterte næringer. Det er vanskelig å se en klar sammenheng visuelt med de andre uavhengige variablene. Det som er interessant er at når kronen har svekket seg under finanskrisene rundt 2002 og 2009, har også fastlandseksporten gått ned. Dette er noe vi ikke hadde forventet ettersom en svakere krone burde gjort fastlandseksporten mer konkurransedyktig mot utlandet. Dette kan komme av at krisene har vart i relativt korte perioder, noe som kan ha ført til at norsk næringsliv ikke har fått tid til å tilpasse seg. En annen årsak kan være at hele verden har opplevd finanskrisen, som har ført til at det har blitt vanskeligere for norske virksomheter å selge varene sine grunnet lavere etterspørsel.



Figur 12 - Fastlandseksport 1997-2015

5.6 Valutakurs

Vi har valgt valutakurs som en av våre uavhengige variabler. Figur 13 viser forholdet mellom norske kroner og den amerikanske dollaren. Nærmere bestemt hvor mange kroner man har måttet betale for en dollar i perioden 1997-2015, følgelig betyr det at når grafen stiger er det en svekkelse av kronen. Som vi ser er også denne svært volatil og svingende i motsetning til for eksempel lønn og fastlandseksport, som har vært stigende stort sett hele perioden. Dette er en variabel som vi forventet skulle henge sterkt sammen med styringsrenten. Forøvrig viser korrelasjon funksjonen på EXCEL en korrelasjon på ca 24% i perioden sammen med rente.



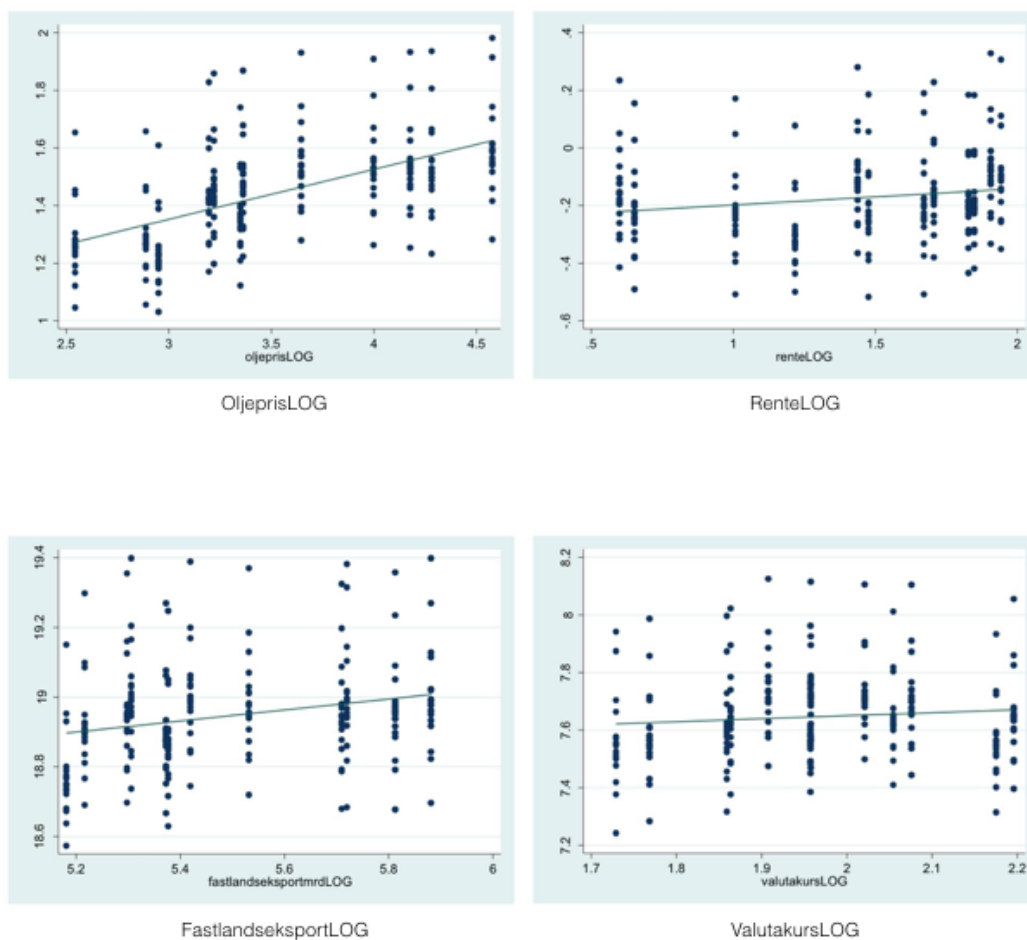
Figur 13 - valuta 1997-2015

5.7 Forutsetninger for OLS, FE og RE

Som nevnt tidligere er det ulike krav som må være oppfylt for at analysene skal gi gyldige resultater. Vi presenterer de ulike vilkårene for å tilfredsstillere MKM og ML for panel data.

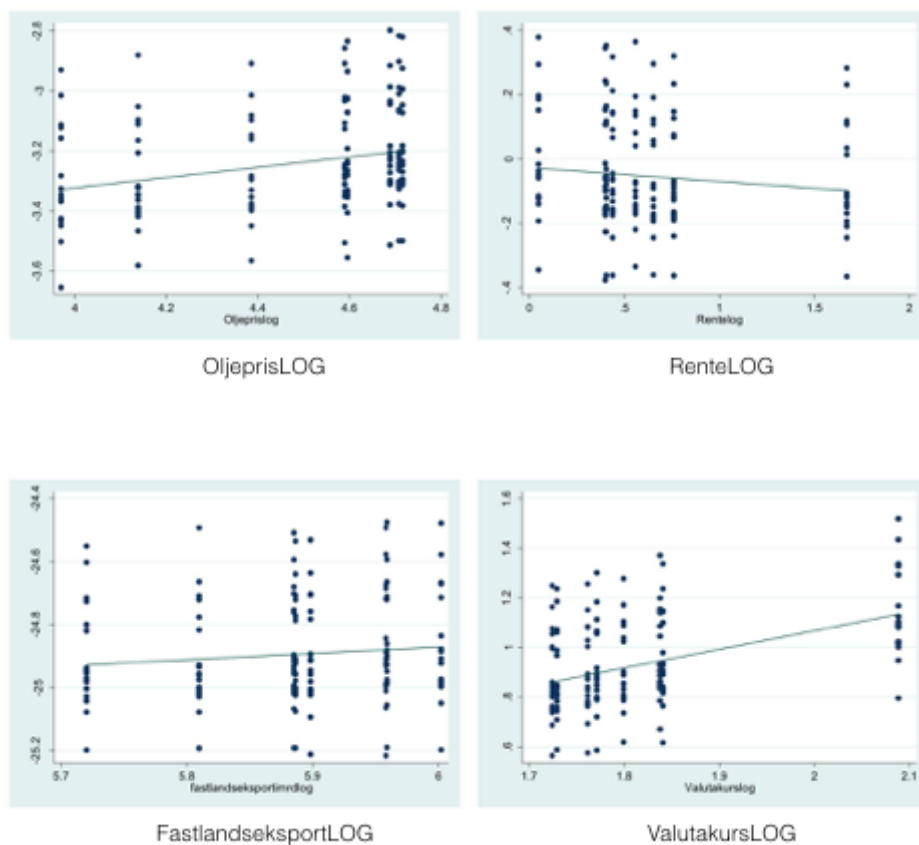
5.7.1 Lineære parametere

Lineære regresjonsmodeller forutsetter at det er linearitet mellom den avhengige variabelen og de uavhengige variablene. Vi har valgt å utføre en `acprplot` (Argumented component-plus-residual plot) funksjonen i STATA, for å teste for linearitet. Vi har valgt å bruke en `acprplot` da vi har flere uavhengige variabler. Denne testen foretar justeringer, slik at det korrigeres for at vi har en multippel regresjonsmodell.



Figur 14 - Lineære parametere 1997-2008

De ulike plottene representerer den uavhengige variabelen for hver sektor, fordelt på antall år. Dersom plottene har tydelige konkave eller konvekse bevegelser, er dette tegn på ikke lineære parametere. Som fremvist i figur 14 ser vi ikke er noen tydelige mønstre for variabelen oljepris og fastlandseksport. Likevel det er noe avvik for variablene rente og valuta, da disse variablene kan ha antydninger til en konkav og konveks utvikling. Da avviket ikke er stort, konkluderer vi med at linearitetsforutsetningen er oppfylt for disse variablene.



Figur 15 - Lineære parametere 2008-2015

Da vi har benyttet oss av log-log-funksjoner vil det føre til at de observerte verdiene blir mer lineære enn det de var i utgangspunktet. Gjennom figur 15 kan vi konkludere med at forutsetningene for linearitet i datasett 2 også er oppfylt.

5.7.2. Ingen perfekt kolinearitet

Tabell 4 - Ingen perfekt kolinearitet

Datsett	VIF
1997-2008	4,98
2008-2015	9,33

Ut i fra tabell 4 ser vi at vilkårene for ingen perfekt kolinearitet er oppfylt. Tommelfingerregelen er at dersom VIF-verdien er større enn 10, inneholder datasettet multikolinearitet. Til tross for at datasett 2 har en relativ høy VIF-verdi kan vi konkludere med at vilkårene er oppfylt. Begge datasettene våre har en VIF verdi som er mindre enn 10.

5.7.3 Ukorrelert feilledd

Vilkåret for ukorrelerte feilledd må tilfredsstilles teoretisk, da det ikke finnes noen statistiske tester som undersøker denne forutsetningen på en god måte.

5.7.4 Homoskedastisitet

Tabell 5 – Homoskedastisitet

Datasekk	P – Verdi
1997-2008	0,6588
2008-2015	0,6082

H_0 = Datasettet er homoskedastisk

H_A = Datasettet er ikke homoskedastisk

Det er flere måter å undersøke om datasettet inneholder heteroskedastisitet. Som nevnt i metodekapittelet har vi benyttet oss av en Bresuch-Pagan-test. Begge datasettene er fri fra

heteroskedastisitet, da P-verdien er større enn $\alpha = 5\%$, se tabell 5. Vi kan derfor ikke forkaste nullhypotesen. Kravet om homoskedastisitet er oppfylt.

5.7.5 Ingen autokorrelasjon

Tabell 6 - Ingen autokorrelasjon

Datasekk	P – verdi
1997-2008	0,0000
2008-2015	0,2617

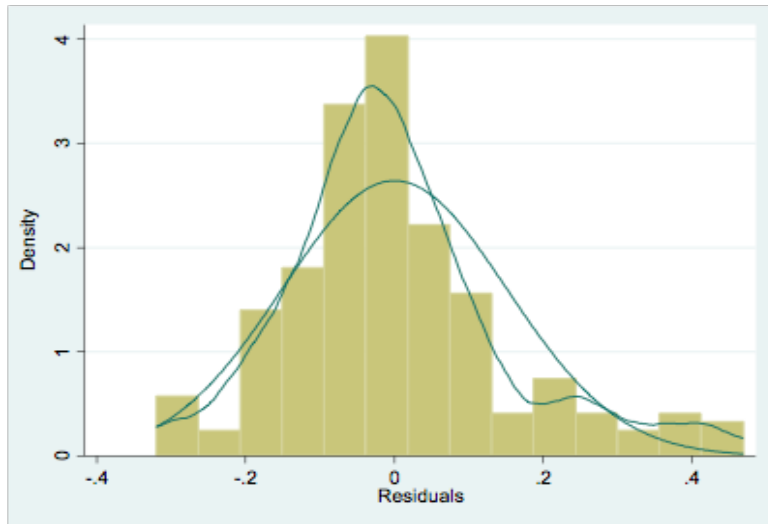
H_0 = Ingen autokorrelasjon

H_A = Autokorrelasjon

Vi kan ikke forkaste nullhypotesen for datasekk 2, da p-verdien er 0,2617. P-verdien er dermed større enn $\alpha = 5\%$. Datasekk 2 har ingen autokorrelasjon. Som fremstilt i tabell 6, ser vi at P-verdien i datasekk 1 er 0,0000. Vi forkaster nullhypotesen og konkluderer med at datasekk 1 består av autokorrelasjon. For å justere for dette har vi utført en FGLS. Se vedlegg 1.5.

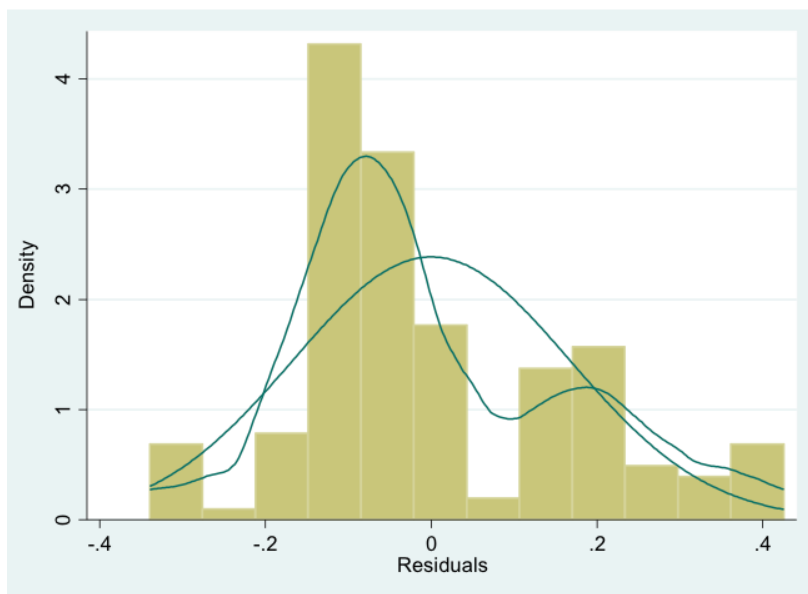
5.7.6 Normalfordeling

Nedenfor har vi presentert en grafisk test for normalitet for datasekk 1.



Figur 16 - Normalitet for 1997-2008

Nedenfor har vi presentert en grafisk test for normalitet for datasett 2.



Figur 17 - Normalmalitet for 2008-2015

H_0 = Det foreligger normalitet

H_A = Det foreligger ikke normalitet

Vilkåret for normalitet er løst grafisk. Gjennom figur 16 og 17 ser vi at feilledet er noe ulikt normalfordelingen. Vi konkluderer likevel med at kravene for normalitet er oppfylt, da avviket ikke er spesielt stort. Vi beholder H_0 .

5.8 Hausman test for FE og TE

Tabell 7 – Hausmantest

Datasekk	P – verdi
1997-2008	1,0000
2008-2015	1,0000

H_0 = tilfeldig effekt er anbefalt

H_A = Fast effekt er anbefalt

Etter å ha utført en FE modell og en TE modell i STATA, utførte vi en Hausman test for å velge den ene modellen fremfor den andre. Resultatene er vist i tabell 7. P-verdiene er lik 1 i begge datasettene. Det vil si at vi ikke kan forkaste nullhypotesen og modellen med TE er å anbefale.

5.9 Breusch - Pagan Lagrange test

Tabell 8 - Breusch Pagan Lagrange Test

Datasett	P – verdi
1997-2008	0,0000
2008-2015	0,0000

H_0 = Ingen spesifikk panel effekt (foretrekker OLS)

H_A = Spesifikk panel effekt (foretrekker RE)

Ved å utføre en Breusch Pagan Lagrange test, får vi en P-verdi på 0,0000 i begge datasettene. Vi kan derfor forkaste nullhypotesen, videre konkludere med at en modell med TE er å foretrekke fremfor MKM.

5.10 Resultater av MKM, FE og RE

For at MKM skal gi gyldige resultater må GM-vilkårene være oppfylt. Vilkåret for normalitet, linearitet, heteroskedastisitet og multikolinearitet er oppfylt i begge datasettene. Datasett 2 er også fri fra autokorrelasjon. Vi fant ut at datasett 1 består av autokorrelasjon. For å justere for dette benyttet vi oss av en FGLS-test, se vedlegg 1.5. Alle MKM-kravene er dermed oppfylt.

Deretter utførte vi en FE-modell analyse (vedlegg 1.6 og 2.5), etterfulgt av en TE-modell analyse (vedlegg 1.7 og 2.6). Vi benyttet oss av en hausman test for å sjekke hvilken modell som var den mest effektive. Resultatene fra Hausman testen konkluderte med at TE- modellen er å anbefale, fremfor en FE-modell (vedlegg 1.8 og 2.7).

Spørsmålet videre er hvilken modell man bør foretrekke av MKM og TE-modellen. Vi valgte å teste dette ved hjelp av en Breusch-Pagan-Lagrangian test. Resultatet var at TE-modellen er å foretrekke fremfor MKM (vedlegg 1.9 og 2.8).

Datasekk 1 - 1997-2008.

I TE-modellen undersøker vi forklaringsvariablenes effekt på lønn i perioden 1997-2008. Resultatene for denne analysen er presentert i vedlegg 1.7. Modellen har en forklaringskraft på 51%. I statistikkammenheng er dette en god forklaringskraft. Modellen som helhet er signifikant, da p-verdien er 0,0000. Resultatene vi fikk var delvis i tråd med vår hypotesen vår.

Oljepris var positiv og signifikant, da p-verdien var 0,0000. Oljeprisen har en koeffisient på 0,20%. Det vil si at en økning i oljeprisen på 1% fører til en økning i lønn på 0,20%, alt annet holdt likt.

Renten var også positiv og signifikant, med en p-verdi på 0,004. Renten har en koeffisient på 0,03%. Dette var ikke i tråd med vår hypotese som sa at en økning i renten ville føre til en reduksjon i lønn. Funnet sier at dersom renten øker med 1%, vil gjennomsnittlig månedslønn øke med 0,03%. Valuta er den eneste variabelen som ikke er signifikant. Denne har en p-verdi på 0,647, samt en koeffisient på -0,02%. Dette resultatet stemmer overens med hypotesen som er presentert i kapittel 4. Fastlandseksporten er signifikant og positiv. Denne variabelen har en p-verdi på 0,002, der koeffisienten er 0,16%. Dersom fastlandseksporten øker med 1%, vil gjennomsnittlig månedslønn totalt sett øke med 0,16% alt annet holdt likt (vedlegg 1.7).

Videre valgte vi å utføre regresjonsanalyser gjennom MKM, for hver sektor. Resultatene er fremstilt i vedlegg 1.14. Noen av resultatene var som forventet, andre ikke. De makroøkonomiske variablene rente, valuta og fastlandseksport var ikke signifikant for noen av de 18 sektorene i datasekk 1. Oljeprisen var der i mot signifikant for alle sektorene på et 10% signifikansnivå. Fiskeoppdrett (sektor 2) og finanstjenester (sektor 10), var signifikant på 5% nivå. I tillegg var industri (sektor 4), bygg og anlegg (sektor 6), kommune og fylkeskommune (sektor 14), helse og sosialtjeneste (sektor 16) nesten signifikant på 5%-nivå.

Den sektoren som hadde størst påvirkning av oljeprisen var sektoren finanstjenester som hadde en koeffisient på ca 0,27% videre var kraftforsyning på neste plass med en koeffisient på ca 0,25%. Nederst på listen sektoren kommune og fylkeskommune med en koeffisient på ca 0,16%. I gjennomsnittet var koeffisienten på ca 0,20% når vi brukte denne metoden.

Datasett 2 - 2008 - 2015.

Ved å utføre en regresjonsanalyse gjennom TE-modellen, fikk vi en p-verdi på 0,000 for hele modellen, se vedlegg 2.6. Dette innebærer at modellen som helhet er signifikant. Modellen for datasett 2 har en forklaringskraft på 17%. Denne forklaringskraften er relativt mindre enn forklaringskraften i datasett 1. I dette datasettet er alle de makroøkonomiske variablene, signifikante koeffisienter, da p-verdien for hver variabel er 0,000. Følgelig, olje, rente, valuta og fastlandseksport har en signifikant påvirkningskraft på gjennomsnittlig månedslønn. Oljeprisen er positiv og signifikant. Koeffisienten for olje er 0,26%. Noe som fører til at en økning i oljeprisen på 1%, vil igjen føre til en økning på 0,26% i gjennomsnittlig månedslønn, holdt alt annet konstant. Renten har en negativ påvirkning på gjennomsnittlig månedslønn. Dersom renten øker med 1%, vil gjennomsnittlig månedslønn reduseres med 0,03%. Disse funnene støtter hypotesen. Koeffisient til valuta er 0,77%, som igjen betyr at en valuta økning på 1%, fører til en økning på 0,77% i gjennomsnittlig månedslønn. Det som er viktig å huske er at en økning i valutaen betyr en svekkelse av kronen i forhold til amerikanske dollar, altså når valutaen svekkes øker lønnen. Resultatet støtter ikke hypotesen. Til sist vil en økning i fastlandseksporten på 1%, føre til en økning i lønn på 0,27%. Dette resultatet er i tråd med vår hypotese.

Vi har også i datasett 2 utført regresjonsanalyser gjennom MKM (vedlegg 2.13). Her var det litt større variasjons i hvilke sektorer vi fikk signifikante resultater på. Oljeprisen er signifikant og positiv i alle sektorene på et 10% signifikansnivå, bortsett fra i bergverksdrift og utvinning. For to av sektorene er oljeprisen signifikant på 1% nivå. De fleste sektorene var signifikant på 5% og 10%, der ni sektorer var signifikant på et 5% nivå, mens syv sektorer var signifikant på 10% nivå. Oversikten over hvilke sektorer som er signifikant for de ulike nivåene, se vedlegg.

For de andre uavhengige variablene fikk vi ulike resultater for de forskjellige sektorene. Rente og fastlandseksport er stort sett ikke signifikant for de fleste sektorene. Rente koeffisienten er

stort sett negativ, mens koeffisienten for fastlandseksporten som regel er positiv. Oljepris og valutakursen er signifikant og positiv for mange av sektorene. Resultatene er presentert i vedlegget.

5.11 Fremstilling av resultater

I tabell 9 og 10 har vi fremstilt koeffisienten til hver av de uavhengige variablene for hver sektor i de 3 datasettene, samt signifikansnivå på 1%, 5% og 10% i parentes. Ved å gjennomføre en MLM-regresjon og MLKM-regresjon får vi følgende resultater:

Tabell 9 - MLM

	Konstant	Oljepris Est. Gjennomsnitt	Oljepris Est. Std.avvik	Rente	Valuta	Fastlandseksport
Datasekk 1	8.621454 (0.000)***	0.2018254 (0.000)***	0,0225966 (0,0075073)***	0.0320772 (0.003)***	-0.0233314 (0.634)	0.1610493 (0.001)***
Datasekk 2	6.442207 (0.000)***	0,2638118 (0.000)***	3,34e-11 (1,45e-10)	-0,0326146 (0.000)***	0.7726644 (0.000)***	0.2724975 (0.000)***
Datasekk 3	6.188106 (0.000)***	0.1740358 (0.000)***	0,0339994 (0,0151622)*	-0.0578522 (0.012) **	0.3711179 (0.000)***	0.5054358 (0.000)***

*Modellen viser resultatene av regresjonene i STATA, hvor ***, **, * viser til signifikansen på 1,5, og 10 prosent- nivå og standard error for den tilfeldige koeffisienten.*

Tabell 10 – MLKM

	Konstant	Oljepris Est. Gjennomsnitt	Oljepris Est. Std.avvik	Rente	Valuta	Fastlandseksport
Datasett 1	8,621454 (0,000)***	0,2018254 (0,000)***	0,0204282 (0,0103058)*	0,0320772 (0,003)***	-0,0233314 (0,636)	0,1610493 (0,001)***
Datasett 2	6,442207 (0,000)***	0,2638118 (0,000)***	0,0009401 (0,0046417)	-0,0326142 (0,000)***	0,7726644 (0,000)***	0,2724975 (0,000)***
Datasett 3	6,184292 (0,000)***	0,1736995 (0,000)***	0,0283582 (0,0158586)	-0,0576116 (0,012)**	0,3705248 (0,000)***	0,565036 (0,000)***

Modellen viser resultatene av regresjonene i STATA, hvor ***, **, * viser til signifikansen på 1,5, og 10 prosent- nivå og standard error for den tilfeldige koeffisienten.

Detaljerte MLM resultater er presentert i vedlegg 1.10, 2.9 og 3.1. Detaljerte MLKM er presentert i vedlegg 1.11, 2.10 og 3.2.

LR - Test

Tabell 11- LR-test

Datasett	P-verdi
1997-2008	0,7497
2008-2015	0,8396
1997-2015	0,5437

H_0 = Ingen signifikante forskjeller mellom modellene

H_A = Signifikante forskjeller mellom modellene

Som vi ser av tabell 11 er p-verdiene for alle datasettene større enn 0,05%. Det vil si at vi ikke kan forkaste H_0 og at det ikke er noen signifikante forskjeller mellom modellene. Derav er en MLM å foretrekke fremfor MLKM. Vi kan også trekke denne konklusjonen ved å se på resultatene fra STATA, hvor MLM har en lave log-likelihood i alle datasettene. Se vedlegg 1.13, 2.12 og 3.4

5.11.1 Predikerte koeffisienter for hver sektor

I figuren nedenfor har vi fremstilt konstanten og koeffisienten for oljepris, for de ulike sektorene i datasett 1, 2 og 3. I MLM er konstanten og variabelen oljepris tilfeldige. Dette innebærer at de kan være forskjellige fra sektor til sektor. Vi har valgt å holde de andre uavhengige variablene faste.

```
st Sektor b0 b1 if Sektor<=18 & toli . list Sektor b0 b1 if Sektor<=20 & tolist
```

Sektor	b0	b1
1	9.400875	.2505554
2	9.309539	.2515929
3	9.679869	.279052
4	9.373497	.246863
5	9.336061	.2814955
6	9.371974	.2411779
7	9.389698	.2457174
8	9.249268	.2209765
9	9.391946	.2496662
10	9.483316	.2875355
11	9.552229	.2503462
12	9.388231	.2515793
13	9.414694	.2517951
14	9.324285	.2347632
15	9.412759	.2446503
16	9.293793	.2359549
17	9.390479	.2564375
18	9.425926	.2511944

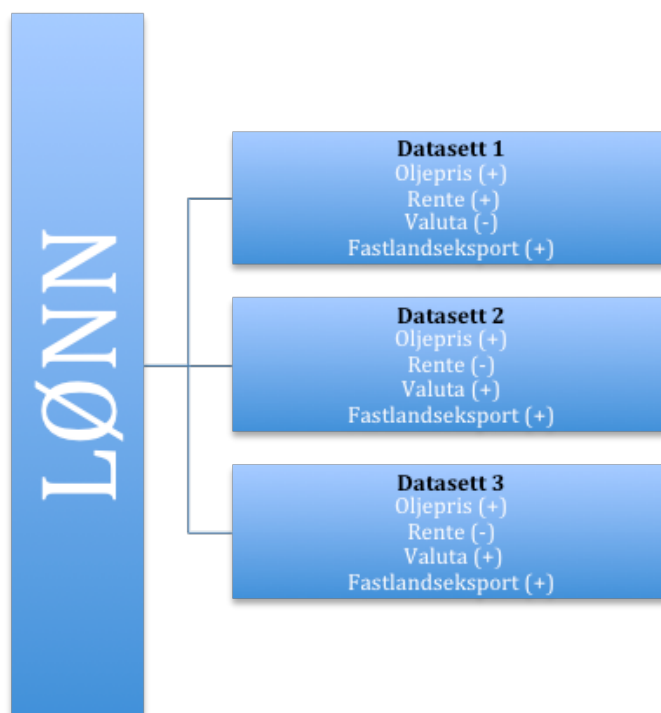
Sektor	b0	b1
1.	6.428992	.2638118
9.	6.376136	.2638118
17.	6.827435	.2638118
25.	6.398343	.2638118
33.	6.580262	.2638118
41.	6.323076	.2638118
49.	6.339384	.2638118
57.	6.340409	.2638118
65.	6.390072	.2638118
73.	6.137025	.2638118
81.	6.642334	.2638118
89.	6.724893	.2638118
97.	6.574811	.2638118
105.	6.638679	.2638118
113.	6.265339	.2638118
121.	6.444838	.2638118
129.	6.420782	.2638118
137.	6.330871	.2638118
145.	6.334338	.2638118
153.	6.326128	.2638118

Sektor	b0	b1
1.	6.189828	.1641141
20.	6.197546	.1532286
38.	6.215031	.2291232
57.	6.150022	.1496778

Figur 18 – Predikerte koeffisienter

6. Tolkning og diskusjon

I dette kapitlet drøfter, vurderer og tolker vi resultatene fra analysen vår som tar for seg hvordan ulike faktorer påvirker lønn. Vi undersøker oljepris, rente, den norske kronens bevegelse i forhold til amerikanske dollar og fastlandseksport i forhold til lønningene i ulike sektorer og som helhet i hver tidsperiode. Selv om denne oppgaven inneholder analyser med andre variabler enn oljepris, vil vi legge ekstra fokus på denne variabelen.



Figur 19 - Resultat av analyse

6.1 Olje

Vi hadde en forventning om at det ville eksistere en sammenheng mellom oljepris og lønn. Hypotesen om at oljeprisen påvirker lønn positivt, er basert på tidligere funn samt teori. I tillegg til at den norske økonomien er svært følsom til en endring i oljeprisen og ringvirkningene som forekommer av en slik endring.

Det fremkommer av analyseresultatene at oljeprisen er signifikant og positiv for datasett 1 og 3, på et 5% signifikansnivå. Dette indikerer at oljeprisen har en positiv påvirkning på lønn, både på lang og kort sikt. Oljepriskoeffisienten var ikke signifikant for datasett 2. Modellen predikerer at en økning på 1% av oljeprisen, vil føre til en økning på 0,20%, 0,26% og 0,17% (se vedlegg 1.10, 2.9 og 3.1) henholdsvis for tidsperiodene 1997-2008, 2008-2015 og 1997-2015, som helhet for de ulike sektorene i datasettene.

Funnene konkluderer med at oljeprisen har ringvirkninger i den norske økonomien. En svekkelse av oljeprisen vil først og fremst påvirke etterspørselen fra petroleumssektoren, hvor den rammer både leverandører og underleverandører, samt reduserer sysselsettingen i oljeselskapene som fører til nedgang i lønn. Dersom oljeprisen svekkes er det naturlig for selskaper i petroleumssektoren å sette prosjekter på vent. Den lave oljeprisen kan føre til at utbyggingsprosjekter er mindre lønnsomme. Sannsynligheten for at nye prosjekter blir satt i gang, vil også være relativt liten. Derav vil selskap og ansatte få konsekvenser. Dette fordi både selskapene og ansatte er avhengig av "oppdrag". Imidlertid vil allerede igangsatte prosjekter bli fullført. Dette kommer av at slike prosjekter er tidkrevende og koster selskapene masse penger.¹⁴

Gjennom resultatene fra analysen vår kan vi konkludere med at alle sektorene blir påvirket av en endring i oljeprisen, men den har ulik påvirkningskraft på de forskjellige sektorene. Disse resultatene kommer vi tilbake til senere i kapittelet.

¹⁴<http://e24.no/jobbslik-kan-norsk-oekonomi-paavirkes-av-et-fall-i-oljeprisen/23504788>

6.2 Rente

Rente er den eneste variabelen som blir fast bestemt og ikke følger markedet. Det betyr ikke at den er upåvirket av markedskrefter eller at den ikke påvirker. Renten blir påvirket av både endogene og eksogene faktorer. Denne variabelen er signifikant på 1% for alle datasettene utenom datasett 3, hvor den er signifikant på 5% nivå, dog svært nære og være signifikant på 1% med en p-verdi på 0,012. Se vedlegg 1.10, 2.9 og 3.1.

Vår hypotese var at renten ville ha en negativ effekt på lønn, det vil si at en høyere rente vil være forbundet med en lavere lønn. Bakgrunnen for denne hypotesen er at en økning i styringsrenten vil medføre en økning i markedsrenten. Dette fører til redusert konsum og reduserte investeringer, som igjen vil føre til lavere lønn.¹⁵ Hypotesen vår stemte ikke for perioden 1997- 2008, men stemte for periodene 2008-2015, 1997-2015.

Det kan være flere grunner til at hypotesen ikke stemte for det første datasettet, men for de to andre. Det kan for eksempel være at lønnen er stigende i hele perioden, mens renten er svingende og avsluttes på et høyere nivå enn det den startet på. Våre statistiske verktøy vil da tolke dette som om høyere rente har sammenheng med høyere lønn. Et annet eksempel kan være at renten settes opp i oppgangstider med stor økonomisk aktivitet, og at denne økonomiske aktiviteten øker etterspørselen etter arbeidskraft som igjen fører til økte lønninger. Våre estimater for datasett 1 er at koeffisienten på renten er positiv og lik 0,03%.

For datasett 2 og 3 er renten negativ med -0,03% og -0,058%. Dette var i tråd med vår hypotese om at en renteoppgang vil føre til en nedgang i lønnen. Dette kan igjen komme av at renten i starten av datasettet vårt er høyere i starten enn slutten for begge disse periodene. Det kan også være at den lave renten har ført til den høye lønnen. Vi tolker dette ut i fra datasett 3. Dette datasettet har en lengre tidsperiode, i forhold til de to andre datasettene og har en synkende rente i snitt fra start til slutt. Dette kan ha vært med å bidra til lønnsveksten som har vært gjennom perioden for datasettet.

¹⁵http://www.norges-bank.no/globalassets/upload/import/pengepolitikk/rentevirkninger/animasjon_11.pdf

6.3 Valuta

Våre forventninger til valuta var at en svekkelse i den norske valutaen, i forhold til amerikanske dollar ville føre til en nedgang i lønnen. Forventningene kommer av at i en liten økonomi spiller endringen i valutakursen en sentral rolle for både eksport og import. Vi tror en svekkelse i den norske økonomien vil føre til en svekkelse i kronekursen. Denne svekkelsen kan igjen speiles i etterspørselen etter arbeidskraft som vil synke, og redusere lønningene som illustrert i figur 3.1 i teorikapittelet. Lønnspåvirkningen kommer av ringvirkningene som bidrar til å forlenge perioden med inflasjonsimpulser fra endret valutakurs. En endring i lønn vil føre til en endring i kostnad, som igjen fører til en endring i prisene (Boug, et al, 2005).

For datasett 1 var koeffisienten negativ i tråd med vår hypotese, men den var ikke signifikant da p-verdien er 0,634. For datasett 2 og 3 var koeffisienten positiv med verdien 0,77% for datasett 2 og 0,37% for datasett 3. Begge hadde p-verdi på 0,000 og var derfor signifikante (se vedlegg 1.10, 2.9 og 3.1). Det kan også her være flere grunner til at hypotesen ikke stemte. Utenom støy i våre statiske verktøy kan årsaken henge sammen med renten. En lavere rente er gjerne forbundet med svakere krone. Som vi har sett tidligere i oppgaven var renten for datasett 2 og 3 i tråd med vår hypotese om at lavere rente gir høyere lønn. Dersom renten settes ned og det svekker valutaen kan det hende at renteffekten er sterkere enn valutaeffekten, som mulig gir en høyere lønn likevel.

6.4 Fastlandseksport

Vi valgte å inkludere denne variabelen for å se om det var andre eksportvarer enn olje, som kunne ha en styringseffekt på lønnsnivået i Norge. Det var derfor naturlig å tenke at fastlandseksporten ville være positiv i forhold til lønn. Som vi har sett av grafen for fastlandseksport har den vært stort sett stigende og kan se ut til å ha tiltatt når oljeprisen falt rundt 2014. Dette kan komme av kronesvekkelsen som kom på samme tidspunkt. Denne veksten kan ha vært et bidrag til lønnsveksten som vi ser i datasettet. Resultatene for variabelen fastlandseksport var positiv og signifikant for alle 3 datasettene på 1% nivå. Koeffisientene var for henholdsvis datasett 1, 2 og 3, 0,16%, 0,27% og 0,51%. Se vedlegg 1.10, 2.9 og 3.1. Resultatene var dermed i tråd med hypotesen vår.

6.5 Oljeprisens effekt på ulike sektorer

Som nevnt tidligere i oppgaven har vi valgt å legge vekt på resultatene fra MLM, da vi gjennom denne modellen tester hvordan en tilfeldig oljepriskoeffisient vil påvirke sektorene i de ulike datasettene. Signifikansen til spredningsparameteret i datasett 1 og 3 indikerer heterogenitet for oljepriskoeffisienten. I datasett 2 finner vi ikke signifikant heterogenitet for oljepriskoeffisienten. Derav kunne vi ikke påvise noen signifikant påvirkning på lønn i datasett 2. Se vedlegg 1.10, 2.9, 3.1

Som forventet er oljepriskoeffisienten positiv for alle 38 sektorene. Mange av funnene var som forventet. Likevel var det noen funn som ikke var like lett å forutse.

I det første datasettet var det ikke overraskende at finanstjenester, kraftforsyning og olje - og gassutvinning og bergverksdrift var sektorene som ble mest påvirket av oljeprisen, i den rekkefølgen. Uten å ha noen formening om rekkefølgen var dette sektorer som vi hadde forventet i stor grad ville bli påvirket av oljeprisen. Koeffisientene var forøvrig 0,29%, 0,28% og 0,28%. Resultatene er presentert i vedlegg 1.12, 2.11 og 3.3.

Noe overraskende var statlige sykehustjenester, undervisningspersonale fra skoleverket, staten og sosiale og personlige tjenester i 4, 5, og 7 rekke, i forhold til påvirkning av oljen i perioden 1997-2008, henholdsvis med koeffisientene 0,26%, 0,25% og 0,25%. Dette er stort sett virksomhet innenfor offentlig sektor. Vi hadde forventet en betydelig mindre påvirkning her enn for eksempel fiskeoppdrett, som er den sektoren som er nummer 6 i rekken, i forhold til påvirkning av oljen. Den hadde en koeffisient på 0,25%.

Sektoren som ble minst påvirket av oljeprisen i datasett 1 var hotell og restaurantvirksomhet. Den hadde en koeffisient på 0,22%. Vi er usikre på hvorfor hotell og restaurantvirksomhet ble minst påvirket. En forklaring kan være at når oljeprisen faller kan den se ut til å ta med seg kronen i fallet. Da kan det være lettere for en slik type næring å skifte over fra leveranser til oljevirkosomhet til turisme. Nummer 2 og 3 fra bunnen, er kommune og fylkeskommune, samt helse og sosialtjenester, med koeffisientene 0,23% og 0,24%. Det var forventet at disse skulle ligge lavt på listen over påvirkning fra oljen. Forskjellen fra finanstjenester som var størst, til

helse og restaurantvirksomhet som var minst var på 0,07%. Se vedlegg 1.12. Her var forskjellen fra finanstjenester som var størst til helse og sosialtjenester som var minst, 0,05%.

Ved å se på spredningsparameteret for datasett 2 i vedlegg 2.9, finner vi ingen signifikant heterogenitet. Da oljepriskoeffisienten er positiv, men ikke signifikant, kan det forklare hvorfor estimatene er lik for alle sektorene, med beta lik 0,26 %. De misvisende svarene kan komme av at styrken til datasettet er for svak, da datasettet er for kort, se vedlegg 2.9. Disse resultatene gjør det vanskelig for oss å skille oljeprisens effekt på lønn i de ulike sektorene for denne perioden.

Forskjellene var større for de 4 sektorene i datasett 3, se vedlegg 3.3. Resultatene for datasett 3 var som forventet. Også i dette datasettet var finanstjenester på topp med høyest påvirkning av en endring i oljeprisen, hvor koeffisienten var 0,23%. Etterfulgt av Finanstjenester var industri og bygg og anlegg med koeffisientene 0,16% og 0,15%. Helse og sosialtjenester blir minst påvirket av en endring i oljeprisen, hvor koeffisienten er 0,15%. I likhet med datasett 1, er helse og sosialtjenester den sektoren med lavest påvirkning fra oljen. Forskjellen fra den sektoren med høyest påvirkning til den med lavest var her 0,08% noe som er en betydelig forskjell fra datasett 1.

7. Konklusjon og avslutning

Denne oppgaven har som formål å kartlegge oljeprisens påvirkning på lønn i ulike sektorer. For å svare på problemstillingen, har oppgaven tatt for seg relevant teori samt regresjonsanalyser. Avslutningsvis skal vi i dette kapittelet konkludere ved hjelp av tolkning og diskusjon fra kapittel 6. Deretter vil vi svare på problemstillingen, samt ta for oss mulige feilkilder. Til slutt vil vi komme med forslag til videre forskning.

7.1.Konklusjon

Resultatene fra studien indikerer at oljeprisen har en positiv påvirkning på lønn. Dette kom ikke som en overraskelse. Disse funnene støtter vår hypotese. Deretter kom vi frem til at renten var signifikant for alle tre periodene, men hadde en positiv effekt på lønn i den første

tidsperioden. Dette er i strid med vår hypotese. Hypotesen var at renten ville ha en negativ effekt på lønn. Noe som var tilfellet i de to andre datasettene. Valutakursen hadde en negativ effekt på lønn i den første perioden, men ikke i de to siste periodene. Hypotesen var at en valuta svekkelse ville ha en negativ effekt på lønn, derav blir hypotesen støttet av resultatene fra datasett 1. Fastlandseksport var signifikant for alle periodene med en positiv effekt på lønn, i likhet med vår hypotese. Som helhet var begge modellene for de ulike tidsperiodene, signifikante. Det vil si at alle de uavhengige variablene har en påvirkningskraft på lønn. Funnene støtter hypotesen.

Hovedkonklusjonen er at det finnes en positiv sammenheng mellom oljeprisen og lønn for samtlige sektorer. Resultatene er ikke overraskende ettersom oljesektoren er en stor næring for Norge. Finanstjenester er sektoren som blir mest påvirket av en endring i oljeprisen. Helse og sosialtjenester er sektoren som blir minst påvirket av oljeprisen.

Avslutningsvis kan vi konkludere med at olje har en positiv og signifikant påvirkning på lønnsutviklingen, men samlet sett indikerer resultatene at effekten varierer fra sektor til sektor. Dersom oljeprisen forblir lav over en lengre periode vil lønnsutviklingen bremses.

Resultatene våre styrker studiene til Keane og Prasad (1995), som også studerte virkningen av en endring i oljepris på ulike sektorer. Funnene samsvarer også med flere tidligere analyser som har konkludert med at en endring i oljeprisen har en påvirkning på lønn. Se Backus og Crucini (2000), Bohi, og Joskow (1989), Burbidge og Harrison (1984), Bjornland og Thorsrud (2014), Coffman, (2010), Abraham og Haltiwanger, (1995) og Keane og Prasad, (1995).

7.2 Begrensninger

De fleste analyser inneholder begrensninger. Denne studien er ingen unntak, da det finnes mange måter å håndtere økonomisk analyse. Når vi ser på dette med et kritisk blick er det flere forhold som er verdt å fremheve. Utvalget ble mye kortere enn hva vi i utgangspunktet hadde tenkt. Dette kommer av SSB ikke hadde tilstrekkelig data, for en lengre tidsperiode. Korte datasett kan føre til misvisende resultater.

Vi har valgt å gå i dybden på avanserte paneldata. Da vi har flere datasett valgte vi å se bort i fra de komplekse tidsserie kravene, som stasjonaritet. Vi har benyttet oss av log-log funksjoner for å korrigere for dette.

Da vi har flere datasett, samt 38 sektorer har vi valgt å teste MKM-kravene for to av datasettene og ikke for hver sektor. Dette på grunn av tidsmangel. Derav går vi ut i fra at alle kravene er oppfylt.

7.3 Forslag til videre forskning

Vi har tidligere nevnt at tidsperioden på datasettene våre kan bringe ulemper. Et forslag til videre forskning er å utføre en liknende analyse med de samme variablene og de samme sektorene for en lengre periode. Man vil da få mer konkrete og presise svar. Alternativt, kan det vært interessant å gjennomføre en tilsvarende analyse, for de samme sektorene, med like tidsperiode i et importland. Dette for å undersøke hvor stor forskjell det er for import og eksport land. Videre vil en analyse av denne problemstilling være spennende om den blir utført på et senere tidspunkt. Man kan på den måten fange opp eventuelle effekter som slår inn med et etterslep etter endringen i oljeprisen. Man hører ofte om omstillingen i norsk økonomi. Denne omstillingen går i stor grad ut på at den norske økonomien skal bli mindre avhengig av olje. Det kunne vært interessant å utføre den samme undersøkelsen igjen om noen år, for å sammenligne påvirkningen fra fastlandseksporten og oljeprisen. Gjennom en slik undersøkelse kunne man kanskje fått en indikator på hvor suksessfulle Norge har vært i sin omstilling.

8. Litteratur og referanseliste

Abraham, K. G. and J. C. Haltiwanger (1995). "Real wages and the business cycle." Journal of economic literature 33(3): 1215-1264. ISSN: 0022-0515.

<http://www.jstor.org/stable/2729121>

Aghion, P., et al. (1998). Endogenous growth theory, MIT press. 0262011662

Aune, F. R., et al. (2007). "Industry restructuring, OPEC response—and oil price formation." . .
Statistics Norway, Research Department. Discussion Papers;No. 511

<http://hdl.handle.net/11250/180169> ISSN: 1892-753X

Austreid, A.A. (2015) :Konjunkturbarometer for Sør- og Vestlandet. "Lav oljepris er den nye normalen" SR-bank 2015. https://www.sparebank1.no/content/dam/SB1/bank/sr-bank/vedlegg/SB1-SR_Bank_KonjunkturbarometerSeptember2015.pdf

Backus, D. K. and M. J. Crucini (2000). "Oil prices and the terms of trade." Journal of International Economics 50(1): 185-213. ISSN 0022-1996

DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-1996\(98\)00064-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-1996(98)00064-6)

Barro, R. J. (2004). "Sala-i Martin X (2004) Economic Growth." Aufl. Massachusetts Institute of Technology (MIT) ISBN: 0-262-02553-1.

Barsky, R. B. and L. Kilian (2001). "Do We Really Know That Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative." NBER Macroeconomics Annual 16: 137-183.

ISSN: 0889-3365 DOI: 10.1086/654439

Barsky, R. B. and L. Kilian (2004). "Oil and the Macroeconomy Since the 1970s." The Journal of Economic Perspectives 18(4): 115-134. DOI: 10.1257/0895330042632708

Bernanke, B. S. (1983). "Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment." The quarterly journal of economics 98(1): 85-106.

DOI: <https://doi.org/10.2307/1885568> ISSN: 0033-5533

Bernanke, B. S., et al. (1997). "Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks." Brookings papers on economic activity 1997(1): 91-157. ISSN: 0007-2303 DOI: 10.2307/2534702

Bohi, D.R and Joskow, P. L., et al. (1989). "Regulatory failure, regulatory reform, and structural change in the electrical power industry." Brookings papers on economic activity. Microeconomics 1989: 125-208. ISSN : 1057-8641 DOI: 10.2307/2534721

Borjas.G.J.(2015) Labor Economics 7.th edition. Page 94

Bjornland, H. and L. Thorsrud (2014). "What is the effect of an oil price decrease on the Norwegian economy." Retrivd from http://home.bi.no/a0310125/BT_OilPrice 2014. pdf.

Boug, P., et al. (2005). "Hvor raskt og sterkt er valutakursgjennomslaget i norsk økonomi?". ISSN:1504-5625

Burbidge, J. and A. Harrison (1984). "Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions." International Economic Review: 459-484. DOI: 10.2307/2526209

Cappelen, Å., et al. (2010). "Nedbyggingen av petroleumsvirksomheten: hvor store blir utfordringene for norsk økonomi?". ISSN: 8253779666

Coffman, M. (2010). "Oil price shocks in an island economy: an analysis of the oil price-macroeconomy relationship." The Annals of Regional Science 44(3): 599-620. ISSN: 0570-1864 DOI10.1007/s00168-008-0271-6

Corden, W. M. and J. P. Neary (1982). "Booming sector and de-industrialisation in a small open economy." The economic journal 92(368): 825-848. ISSN: 0013-0133 DOI: 10.2307/2232670

Corden, W. M. (2012). "Dutch disease in Australia: policy options for a three-speed economy." Australian Economic Review 45(3): 290-304. ISSN: 1467-8462

Fn.no (2017): "Dette er Paris avtalen" . Publisert
23.03.2017.<http://www.fn.no/Tema/Klima/Klimaforhandlinger/Dette-er-Paris-avtalen>
9-2.2017 10:09

Fredriksen, A.W.. (2014): "Da denne terminalen åpnet, startet oljeprisfallet" . Publisert 16:25
– 14.12.2014
<http://e24.no/energi/da-denne-terminalen-aapnet-startet-oljeprisfallet/23355764>
9-2.2017

Gately, D. and H. G. Huntington (2002). "The asymmetric effects of changes in price and income on energy and oil demand." The Energy Journal: 19-55.
ISSN: 0195-6574 DOI: 10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol23-No1-2

Hamilton, J. D. (1983). "Oil and the macroeconomy since World War II." Journal of political Economy 91(2): 228-248. ISSN: 0022-3808. DOI: 10.1086/261140

Hamilton, J. D. (1988). "A neoclassical model of unemployment and the business cycle." Journal of political Economy 96(3): 593-617. ISSN: 0022-3808. DOI: 10.1086/261553

Hamilton, J. D. and A. M. Herrera (2004). "Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: The role of monetary policy: A comment." Journal of Money, Credit, and Banking 36(2): 265-286. ISSN: 1538-4616. DOI: 10.1353/mcb.2004.0012

Hansen, S., Skoglund, T.. (2003):Lønnsutviklingen 1962-2002 Statistisk Sentralbyrå.
<http://hdl.handle.net/11250/178489>

Hicks, J. (1963). The theory of wages, Springer. ISSN: 1349001899

Hilsen, A. I., et al. (2004). "Utredning om omstilling." Oslo, Arbeidsforskningsinstituttet: AFI-notat 3. ISBN 82-7609-143-1 Utredning om omstilling - HiOA 9-2.2017

Hilsen, A. I. (2009). Omstilling. En veiledning for arbeidsgivere og ledere. Temahefte for Idébanken Inkluderende Arbeidsliv. <http://mag.idebanken.org/omstillingB/>

Holgersen.T.S.H, Iversen. M.A.I, Kosberg. E.K (2013): Delta! Kap 5
<https://delta.cappelendamm.no/vgsamf/tekst.html?tid=1710742&kap=1228733> 9-2.2017

Hooker, M. A. (1996). "What happened to the oil price-macroecconomy relationship?" Journal of monetary Economics 38(2): 195-213.ISSN: 0304-3932DOI: 10.1016/S0304-3932(96)01281-0

Hsiao, C. (2014). Analysis of panel data, Cambridge university press.ISBN: 1107038693

Iversen. M.I. (2015) : ”Asia i dag: Intelligente roboter inntar verden”. Publisert 10.02.2015
<http://www.dn.no/nyheter/2015/02/10/0549/Asia-i-dag/asia-i-dag-intelligente-roboter-inntar-verden> 9-2.2017

Iversen.M.I.(2015): Asia i dag: ”Rekordstor oljeimport underveis”. Publisert 06:33-20.10.2015.
<http://www.dn.no/nyheter/utenriks/2015/10/20/0633/Japan/asia-i-dag-rekordstor-oljeimport-underveis> 9-2.2017

Jones, D. W., et al. (2004). "Oil price shocks and the macroeconomy: what has been learned since 1996." The Energy Journal: 1-32. DOI: 10.2307/41323029. ISSN: 0195-6574

Kaloudis. A.K., Skogsrød.T.S. (2015): Re-industrialisering og norsk omstilling
<http://hdl.handle.net/11250/2353288>

Lekve.M, (2015). Publisert 20:58-13.08.2015.
”Slik kan norsk økonomi påvirkes av et fall i oljeprisen”
<http://e24.no/jobb/slik-kan-norsk-oekonomi-paavirkes-av-et-fall-i-oljeprisen/23504788>

Lygre. E.T.L, Qvale. P.Q, (2014):“Her ser du hvorfor oljeprisen faller” .
Publisert 17:58 – 11.12.2014.

<https://www.tu.no/artikler/her-ser-du-hvorfor-oljeprisen-faller/225457>

Mørk.K.A(2015): Resesjon og omstilling. www.samfunnsokonomene.no

Nordbø. E.W.N., Stensland.N.S.(2015):Oljevirkksomheten og norsk økonomi. Aktuell kommentar nr. 4/2015. Oslo: Norges Bank.

Norges Bank (2015) – ”Hvordan virker renten på inflasjon?”. Publisert 7.10.04- 15:08.

http://www.norgesbank.no/globalassets/upload/import/pengepolitikk/rentevirkninger/animasjon_11.pdf

Norges Bank (2017)- ”Pengepolitikk”.

<http://www.norges-bank.no/Om-Norges-Bank/Mandat-og-oppgaver/Pengepolitikken-i-Noreg/>

Pinheiro, J. C. and D. M. Bates (2000). "Linear mixed-effects models: basic concepts and examples." Mixed-effects models in S and S-Plus: 3-56.

ISSN: 0387989579

Prasad, E. S. (1995). "The employment and wage effects of oil price changes: a sectoral analysis." A sectoral analysis. The MIT Press. DOI:10.2307/2109786

Qvale. P.Q.(2014). ”Skiferoljerevolusjon er den største overraskelsen i oljehistorien”.

Publisert: 22.05.20140 – 14:08.

<https://www.tu.no/artikler/skiferoljerevolusjon-er-den-storste-overraskelsen-i-oljehistorien/230258>

Rasche, R. H. and J. A. Tatom (1977). "The effects of the new energy regime on economic capacity, production, and prices." Federal Reserve Bank of St. Louis Review 59(4): 2-12.

Rasche, R. H. and J. A. Tatom (1981). Energy price shocks, aggregate supply and monetary policy: the theory and the international evidence. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Elsevier. ISBN: 0167-223. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-2231\(81\)90002-6](http://dx.doi.org/10.1016/0167-2231(81)90002-6)

Regjeringen (2016)- "Norsk oljehistorie". Publisert 29.9.2016. Olje-og energidepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/olje-og-gass/norsk-oljehistorie-pa-5-minutter/id440538/>. Publisert 29.9.2016.

Regjeringen (2017) – Nasjonalbudsjettet 2017.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-1-20162017/id2513720/sec1>

Riis.C.R, Moen. E.R. (2012): Moderne Mikroøkonomi. 2.utgave. Page 203.
ISBN:9788205424159

Romer, P. M. (1990). "Endogenous technological change." Journal of political Economy 98(5, Part 2): S71-S102. DOI: 10.1086/261725

Salvanes. K.G.S. (2014):Humankapital og omstilling Fagbokforlaget. Magma - Tidsskrift for økonomi og ledelse

Smulders, J. and J. van den Bergh (1999). "Endogenous growth theory and the environment." Handbook of environmental and resource economics: 610-621. ISBN: 1858983754

Statistisk sentralbyrå - "Lønn, alle ansatte 2016"
<https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt>

Statistisk Sentralbyrå - Norwegian Statistics.2017: Salg av petroleumsprodukt
<https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/petroleumsalg/maaned/2017-01-16>

Steigum, E. (2004). Moderne makroøkonomi, Gyldendal. ISBN:8205287686

Stock, J. H. and M. W. Watson (2003). Introduction to econometrics, Addison Wesley Boston. ISBN-10: 0321278879. Publisher Addison Wesley Boston

Stock, J. H. and M. W. Watson (2007). "Why has US inflation become harder to forecast?"
Journal of Money, Credit and banking 39(s1): 3-33. ISSN: 1538-4616

Stokey, N.L.S (1998) : Are There limits to Growth? Published by Wiley for the Economics
Department of the University of Pennsylvania and Institute of Social and Economic Research,
Osaka University. DOI: 10.2307/2527228 <http://www.jstor.org/stable/2527228>
International Economic Review. Vol. 39, No. 1 (Feb., 1998), pp. 1-31. Page Count: 31

Torres-Reyna, O. "Multilevel Analysis". Published by: Princeton University.
<http://www.princeton.edu/~otorres/Multilevel101.pdf>

Østgårdsgjelten, R.Ø, (2014). OPEC: Gjenferdet som skremte verden
<http://www.aftenposten.no/okonomi/OPEC-Gjenferdet-som-skremte-verden-70875b.html>

Wooldridge, J. M. (2015). Introductory econometrics: A modern approach, Nelson Education.
Ch 13 and 14. ISBN: 130527010X

Vedlegg

Output 0 – Oversikt over sektorer

Datasett 1	1997- 2008	Datasett 2	2008- 2015
Sektor	Nummer	Sektor	Nummer
Næringer totalt	1	Alle næringer	1
Fiskeoppdrett	2	Jord/skog-bruk og fiske	2
Olje, gass og bergverksdrift	3	Bergverk og utvinning	3
Industri	4	Industri	4
Kraftforsyning	5	Elektrisitet, gass, damp og varmtvannsforsyning	5
Bygg og anlegg	6	Vann, avløp renovasjon	6
Varehandel	7	Bygg og anlegg	7
Hotell og restaurant	8	Varehandel, reparasjon av motorvogn	8
Samferdsel	9	Transport og lagring	9

Finanstjenester	10	Overnatting og service virksomhet	10
Eiendomsdrift, forretningsmessig tjenesteyting	11	Informasjon og kommunikasjon	11
Staten	12	Finansiering og forsikringsvirksomhet	12
Undervisningspersonale i skoleverket	13	Omsetning og drift av fast eiendom	13
Kommune og fylkeskommune	14	Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	14
Privat undervisning	15	Forretningsmessig tjeneste yting	15
Helse og sosialtjenester	16	Offentlig administrasjon, forsvar og trygde ordninger underlagt offentlig forvaltning	16
Statlige sykehustjenester	17	Undervisning	17
Sosiale og personlige tjenester	18	Helse og sosial	18
		Kulturell, underholdning og fritidsaktiviteter	19
		Annen tjenesteyting	20

Datasett 1 - 1997-2008

Output 1.1 - Summarize

```
. summarize
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Sektor	216	9.5	5.200179	1	18
årstall	216	2002.5	3.460071	1997	2008
Ylønn	216	27959.12	6311.981	16975.37	52137
oljepris	216	40.34583	25.16228	12.72	97.26
rente	216	4.63	1.766744	1.82	6.98
valutakurs	216	7.197667	1.023848	5.636	8.988

Output 1.2 - VIF TEST

Variable	VIF	1/VIF
fastlandse~G	7.94	0.125941
oljeprisLOG	7.57	0.132060
valutakurs~G	2.98	0.335986
renteLOG	1.45	0.689262
Mean VIF	4.98	

Output 1.3 - Test for heteroskedastisitet

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of YlønnLOG

chi2(1) = 0.19

Prob > chi2 = 0.6588

Output 1.4 - Test for autokorrelasjon

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
      F( 1,      17) =    416.616
      Prob > F =      0.0000
```

Output 1.5 - FGLS

```
Justerer for autokorrelasjon, ved hjelp av en FGLS
. xtgls logYlønn logoljepris logrente logvalutakurs
fastlandseksportmrdlog,panels(iid)corr(indepen
> dent)
```

Cross-sectional time-series FGLS regression

```
Coefficients: generalized least squares
Panels:      homoskedastic
Correlation: no autocorrelation
```

```
Estimated covariances      =      1      Number of obs      =      216
Estimated autocorrelations =      0      Number of groups   =      18
Estimated coefficients      =      5      Time periods       =      12
                               Wald chi2(4)      =      222.46
Log likelihood              = 102.2762      Prob > chi2        =      0.0000
```

```
-----
              logYlønn |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf. Interval]
-----+-----
              logoljepris |   .2018254   .0471274     4.28   0.000     .1094573     .2941934
                logrente |   .0320772   .0271801     1.18   0.238    - .0211948     .0853492
            logvalutakurs |  -.0233314   .1249987    -0.19   0.852    - .2683243     .2216615
fastlandseksportmrdlog |   .1610493   .1258429     1.28   0.201    - .0855983     .4076969
                _cons |   8.621454   .6794245    12.69   0.000     7.289806     9.953101
-----
```

Output 1.6 - Fixed effect model

Fix effect model

```
. xtreg YlønnLOG oljeprisLOG renteLOG valutakursLOG fastlandseksportmrdLOG, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      216
Group variable: Sektor                 Number of groups =      18
```

```
R-sq:                                Obs per group:
  within = 0.8738                      min =      12
  between = .                            avg =     12.0
  overall = 0.5074                      max =      12
```

```
corr(u_i, Xb) = 0.0000                  F(4,194)       =     335.70
                                          Prob > F       =     0.0000
```

YlønnLOG	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
oljeprisLOG	.2018254	.019182	10.52	0.000	.1639934	.2396573
renteLOG	.0320772	.0110629	2.90	0.004	.0102581	.0538962
valutakursLOG	-.0233314	.0508774	-0.46	0.647	-.1236752	.0770124
fastlandseksportmrdLOG	.1610493	.051221	3.14	0.002	.0600277	.2620708
_cons	8.621454	.2765416	31.18	0.000	8.076039	9.166868
sigma_u	.14307146					
sigma_e	.06133994					
rho	.84472669	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(17, 194) = 65.28      Prob > F = 0.0000
```

Output 1.7 - Random effect model

```
. xtreg YlønnLOG oljeprisLOG renteLOG valutakursLOG fastlandseksportmrdLOG, re
```

```
Random-effects GLS regression      Number of obs   =      216
Group variable: Sektor             Number of groups =      18
```

```
R-sq:                                Obs per group:
  within = 0.0000                      min =      12
  between = 0.0000                      avg =     12.0
  overall = 0.5074                      max =      12
```



```

corr(u_i, X) = 0 (assumed)
Wald chi2(4) = 1342.80
Prob > chi2 = 0.0000

```

```

-----+-----
                YlønnLOG |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf. Interval]
-----+-----
                oljeprisLOG |   .2018254   .019182    10.52   0.000   .1642294   .2394213
                renteLOG |   .0320772   .0110629    2.90   0.004   .0103942   .0537601
                valutakursLOG |  -.0233314   .0508774   -0.46   0.647   -.1230493   .0763864
fastlandseksportmrdLOG |   .1610493   .051221    3.14   0.002   .0606579   .2614406
                _cons |   8.621454   .2785589   30.95   0.000   8.075488   9.167419
-----+-----
                sigma_u |   .14197146
                sigma_e |   .06133994
                rho |   .8426912   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Output 1.8 - Hausman-Test

```
hausman re fe
```

```

-----+-----
                ---- Coefficients ----
                |      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      re      fe      Difference      S.E.
-----+-----
                oljeprisLOG |   .2018254   .2018254      6.11e-14      .
                renteLOG |   .0320772   .0320772     -2.27e-15      .
                valutakurs~G |  -.0233314  -.0233314     -1.30e-13     1.10e-08
                fastlandse~G |   .1610493   .1610493     -2.38e-13      .
-----+-----

```

```

                b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
                B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

```

```
Test: Ho: difference in coefficients not systematic
```

```

                chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                = 0.00
                Prob>chi2 = 1.0000
                (V_b-V_B is not positive definite)

```

Output 1.9 - Bresuch - Pagan - lagrangian

```
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
YlønnLOG[Sektor,t] = Xb + u[Sektor] + e[Sektor,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
YlønnLOG	.0463168	.2152134
e	.0037626	.0613399
u	.0201559	.1419715

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 833.63
Prob > chibar2 = 0.0000

Output 1.10 - ML-model

```
. xtmixed Ylønnlog oljeprislog rentelog valutakurslog fastlandseksportmrdlog|| Sektor:  
oljeprislo  
> g
```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

Iteration 0: log likelihood = 263.60784
Iteration 1: log likelihood = 263.60784

Computing standard errors:

Mixed-effects ML regression	Number of obs	=	216
Group variable: Sektor	Number of groups	=	18

Obs per group:		
min	=	12
avg	=	12.0
max	=	12

Log likelihood = 263.60784	Wald chi2(4)	=	893.40
	Prob > chi2	=	0.0000

```

-----
                Ylønnlog |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      oljeprislog |   .2018254   .0192523    10.48  0.000    .1640916   .2395591
      rentelog   |   .0320772   .0106701     3.01  0.003    .0111641   .0529902
      valutakurslog | -.0233314   .0490709    -0.48  0.634   -.1195086   .0728458
fastlandseksportmrdlog | .1610493   .0494023     3.26  0.001    .0642225   .2578761
      _cons      |   8.621454   .2679912    32.17  0.000    8.096201   9.146707
-----

```

```

-----
Random-effects Parameters |   Estimate   Std. Err.     [95% Conf. Interval]
-----+-----
Sektor: Independent      |
      sd(oljepr~g)      |   .0225966   .0075073     .0117828   .0433351
      sd(_cons)         |   .1104946   .0260953     .0695527   .1755366
-----+-----
      sd(Residual)      |   .059162    .0030448     .0534854   .0654411
-----

```

LR test vs. linear model: chi2(2) = 322.66 Prob > chi2 = 0.0000

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Output 1.11 - ML-Kov-model

```

xtmixed Ylønnlog oljeprislog rentelog valutakurslog fastlandseksportmrdlog||
> Sektor: oljeprislog,cov(uns)

```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

```

Iteration 0:   log likelihood = 263.59354
Iteration 1:   log likelihood = 263.61855
Iteration 2:   log likelihood = 263.65866
Iteration 3:   log likelihood = 263.65874
Iteration 4:   log likelihood = 263.65874

```

Computing standard errors:

```

Mixed-effects ML regression              Number of obs   =          216
Group variable: Sektor                  Number of groups =           18

Obs per group:
      min =          12
      avg =         12.0
      max =          12

Wald chi2(4) =          955.60

```

Log likelihood = 263.65874 Prob > chi2 = 0.0000

```
-----+-----
```

Ylønlog	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
oljeprislog	.2018254	.0191765	10.52	0.000	.1642401	.2394106
rentelog	.0320772	.0107055	3.00	0.003	.0110948	.0530595
valutakurslog	-.0233314	.0492335	-0.47	0.636	-.1198273	.0731644
fastlandsek~g	.1610493	.049566	3.25	0.001	.0639017	.2581969
_cons	8.621454	.2687088	32.08	0.000	8.094794	9.148113

```
-----+-----
```

```
-----+-----
```

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
Sektor: Unstructured				
sd(oljepr~g)	.0204285	.0103058	.0076001	.0549099
sd(_cons)	.1031668	.0344361	.0536311	.1984554
corr(oljepr~g,_cons)	.2184614	.7671247	-.8756605	.9469022
sd(Residual)	.059358	.0031284	.0535324	.0658175

```
-----+-----
```

LR test vs. linear model: chi2(3) = 322.77 Prob > chi2 = 0.0000

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

. estimate store randslopex

Output 1.12 - Predikerte koefissienter

```
gen b0 = _b[_cons]+ r0
gen b1 = _b[oljeprislog]+ r1

bysort Sektor:gen tolist = _n==1
. list Sektor b0 b1 if Sektor<=18 & tolist
```

```
+-----+
| Sektor      b0      b1 |
+-----+
1. |      1  9.400875  .2505554 |
13. |      2  9.309539  .2515929 |
25. |      3  9.679869  .279052 |
37. |      4  9.373497  .246863 |
49. |      5  9.336061  .2814955 |
    +-----+
61. |      6  9.371974  .2411779 |
73. |      7  9.389698  .2457174 |
85. |      8  9.249268  .2209765 |
97. |      9  9.391946  .2496662 |
```

```

109. |      10   9.483316   .2875355 |
      |-----|
121. |      11   9.552229   .2503462 |
133. |      12   9.388231   .2515793 |
145. |      13   9.414694   .2517951 |
157. |      14   9.324285   .2347632 |
169. |      15   9.412759   .2446503 |
      |-----|
181. |      16   9.293793   .2359549 |
193. |      17   9.390479   .2564375 |
205. |      18   9.425926   .2511944 |
      +-----+

```

Output 1.13 - LR- TEST

```
. estimate store randslopes
```

```
. lrtest randslope randslopes
```

```

Likelihood-ratio test                               LR chi2(1) =      0.10
(Assumption: randslope nested in randslopes)       Prob > chi2 =    0.7497

```

Output 1.14 - MKM, for hver sektor

Datasett 1: 1997 - 2008

Sektor	Konstant	Oljepris	Rente	valutakurs	Fastlands Eksport
1	8.564686 (0.000)	0,1966319 (0,07)*	0,0336692 (0.545)	-0,0152186 (0.952)	0,1709268 (0.509)
2	8.483076 (0.000)	0,2189746 (0.031)**	0,0540478 (0.286)	-0,06911 (0.758)	0,1690173 (0.461)
3	8.880238 (0.000)	0,2094178 (0.075)*	0,0377648 (0.534)	-0,001077 (0.997)	0,1694762 (0.546)
4	8.614104 (0.000)	0,1900255 (0.067)*	0,0339534 (0.524)	-0,040594 (0.867)	0,1676779 (0.498)
5	8.553722 (0.002)	0,2539402 (0.083)*	0,0325364 (0.667)	-0,1849128 (0.597)	0,2049576 (0.561)

6	8.531342 (0.000)	0,1841243 (0.063) *	0,0401971 (0.432)	-0,0011772 (0.996)	0,1668682 (0.479)
7	8.284131 (0.000)	0,1799769 (0.075) *	0,0277757 (0.593)	0,0373388 (0.875)	0,2102888 (0.391)
8	8.765961 (0.000)	0,1649571 (0.061) *	0,0136447 (0.759)	-0,0269544 (0.895)	0,1167065 (0.574)
9	8.213589 (0.000)	0,2044247 (0.051) *	0,0458171 (0.392)	0,0613133 (0.798)	0,1971083 (0.425)
10	8.704609 (0.001)	0,2679054 (0.038) **	0,056581 (0.380)	-0,1103136 (0.703)	0,1668717 (0.569)
11	8.836953 (0.000)	0,1757087 (0.085) *	0,0272296 (0.606)	0,0391818 (0.871)	0,1450741 (0.555)
12	8.577824 (0.000)	0,217104 (0.056) *	0,0303167 (0.596)	0,0164227 (0.950)	0,143259 (0.589)
13	8.620459 (0.002)	0,2331435 (0.093) *	0,00411 (0.954)	0,1058239 (0.749)	0,1051732 (0.752)
14	8.772267 (0.000)	0,1584714 (0.056) *	0,0453562 (0.294)	-0,119564 (0.536)	0,1673896 (0.396)
15	8.86263 (0.000)	0,1846032 (0.072) *	0,0179202 (0.732)	-0,0284903 (0.905)	0,1316477 (0.589)
16	8.619256 (0.000)	0,1839211 (0.062) *	0,0244468 (0.625)	-0,0379948 (0.868)	0,1503314 (0.519)
17	8.788679 (0.001)	0,2177644 (0.073) *	0,0221873 (0.721)	-0,0533675 (0.851)	0,1350507 (0.640)
18	8.51264 (0.000)	0,191762 (0.072) *	0,0298353 (0.586)	0,0087281 (0.972)	0,181062 (0.479)

Datsett 2, 2008-2015

output 2.1 - summarize

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Sektor	160	10.5	5.784386	1	20
År	160	2011.5	2.298482	2008	2015
lønn	160	41370	8034.985	27300	66800
Oljepris	160	90.6	21.32746	53	111.7
Rente	160	2.09	1.261984	1.05	5.32
Valutakurs	160	6.2055	.7498849	5.607	8.074
fastlandse~d	160	362.6528	29.93888	304.988	404.281
lønnlog	160	10.61288	.1844142	10.21464	11.10946
Oljeprislog	160	4.47408	.2658497	3.970292	4.715816
Rentelog	160	.6169383	.4464135	.0487902	1.671473
Valutakurs~g	160	1.819018	.1102475	1.724016	2.088649
fastlandse~g	160	5.889928	.0849734	5.720273	6.00211

Output 2.2 - VIF

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
Oljeprislog	10.35	0.096657
fastlandse~g	10.00	0.100002
Valutakurs~g	9.50	0.105270
Rentelog	7.48	0.133648
Mean VIF	9.33	

Output 2.3 - Test for heretoskedastisitet

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of lønnlog

```

chi2(1)      =      0.26
Prob > chi2  =      0.6082

```

Output 2.4 - TEST for Autokorrelasjon

```
xtserial lønnlog Oljeprislog Rentelog Valutakurslog fastlandseksportimrdlog
```

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

```

F( 1,      19) =      1.338
Prob > F =      0.2617

```

Output 2.5 - FIXED EFFECT MODEL

```
xtreg lønnlog Oljeprislog Rentelog Valutakurslog fastlandseksportimrdlog,fe
```

```

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      160
Group variable: Sektor                 Number of groups =      20

```

```

R-sq:                                Obs per group:
  within = 0.9658                      min =          8
  between =      .                      avg  =         8.0
  overall = 0.1778                     max  =          8

```

```

corr(u_i, Xb) = -0.0000                F(4,136)       =      960.62
                                          Prob > F       =      0.0000

```

lønnlog	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Oljeprislog	.2638118	.0151756	17.38	0.000	.2338011	.2938224
Rentelog	-.0326142	.0076857	-4.24	0.000	-.047813	-.0174153
Valutakurslog	.7726644	.0350653	22.04	0.000	.7033207	.8420081
fastlandseksportimrdlog	.2724975	.046678	5.84	0.000	.1801889	.364806
_cons	6.442207	.2047405	31.47	0.000	6.037321	6.847094
sigma_u	.17037428					
sigma_e	.01581603					
rho	.99145602	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(19, 136) = 928.33      Prob > F = 0.0000
```

```
. estimate store fe
```


Output 2.6 - RANDOM EFFECT MODEL

```

xtreg lønnlog Oljeprislog Rentelog Valutakurslog fastlandseksportimrdlog, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =           160
Group variable: Sektor                 Number of groups =           20

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.0000                      min =           8
    between = 0.0000                     avg  =          8.0
    overall = 0.1778                      max  =           8

Wald chi2(4) = 3842.49
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     = 0.0000

```

	lønnlog	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Oljeprislog	.2638118	.0151756	17.38	0.000	.2340681	.2935554
	Rentelog	-.0326142	.0076857	-4.24	0.000	-.0476778	-.0175505
	Valutakurslog	.7726644	.0350653	22.04	0.000	.7039377	.8413911
	fastlandseksportimrdlog	.2724975	.0466678	5.84	0.000	.1810103	.3639846
	_cons	6.442207	.208251	30.93	0.000	6.034043	6.850372
	sigma_u	.17028249					
	sigma_e	.01581603					
	rho	.99144689	(fraction of variance due to u_i)				

```
. estimate store re
```

Output 2.7 Hausman test

```
hausman fe re
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fe	re	Difference	S.E.
Oljeprislog	.2638118	.2638118	2.54e-14	3.30e-09
Rentelog	-.0326142	-.0326142	-1.86e-14	1.75e-09
Valutakurs~g	.7726644	.7726644	3.91e-14	5.72e-09
fastlandse~g	.2724975	.2724975	-1.18e-13	1.26e-08

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        =      0.00
Prob>chi2 =      1.0000
(V_b-V_B is not positive definite)

```

Output 2.8 - Bresuch - Pagan - Lagrangian

```
xtttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
lønnsLOG[Sektor,t] = Xb + u[Sektor] + e[Sektor,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lønnsLOG	.0340086	.1844142
e	.0002501	.015816
u	.0289961	.1702825

Test: Var(u) = 0

```

chibar2(01) = 550.25
Prob > chibar2 = 0.0000

```

Output 2.9 - ML-model

```
. xtmixed lønnlog Oljeprislog Rentelog Valutakurslog fastlandseksportmrdlog|| Sektor:
Oljeprislog
```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

```

Iteration 0: log likelihood = 370.15854
Iteration 1: log likelihood = 370.65259
Iteration 2: log likelihood = 370.65505
Iteration 3: log likelihood = 370.65505

```

Computing standard errors:

```

Mixed-effects ML regression      Number of obs   =      160
Group variable: Sektor           Number of groups =      20

```

Obs per group:

```

min =      8
avg =     8.0

```

```

max = 8
Wald chi2(4) = 3955.50
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = 370.65505

```

```

-----
      lønnlog |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
      Oljeprislog |   .2638118   .0149572   17.64   0.000   .2344961   .2931274
      Rentelog |  -.0326142   .0075751   -4.31   0.000   -.047461   -.0177673
      Valutakurslog |   .7726644   .0345607   22.36   0.000   .7049267   .8404022
fastlandseksportmrdlog |   .2724975   .0460063    5.92   0.000   .1823267   .3626682
      _cons |   6.442207   .2051786   31.40   0.000   6.040065   6.84435
-----

```

```

-----
Random-effects Parameters |   Estimate   Std. Err.    [95% Conf. Interval]
-----+-----
Sektor: Independent
      sd(Oljepr~g) |   3.34e-11   1.45e-10   6.77e-15   1.65e-07
      sd(_cons) |   .1659688   .026271   .1217001   .2263404
-----+-----
      sd(Residual) |   .0155884   .0009316   .0138654   .0175256
-----

```

```

LR test vs. linear model: chi2(2) = 622.07          Prob > chi2 = 0.0000

```

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Output 2.10 - ML-Kov-model

```

. . xtmixed lønnlog Oljeprislog Rentelog Valutakurslog fastlandseksportmrdlog|| Sektor:
Oljeprislo
> g,cov(uns)

```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

```

Iteration 0:  log likelihood = 365.31483
Iteration 1:  log likelihood = 369.82103
Iteration 2:  log likelihood = 370.66767
Iteration 3:  log likelihood = 370.67553
Iteration 4:  log likelihood = 370.67554

```

Computing standard errors:

```

Mixed-effects ML regression          Number of obs   =   160
Group variable: Sektor              Number of groups =    20

```

```

Obs per group:
min =      8
avg =     8.0
max =      8

Wald chi2(4) = 3956.36
Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = 370.67554

```

```

-----+-----
      lønnlog |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
      Oljeprislog |   .2638118   .014957   17.64   0.000   .2344966   .2931269
      Rentelog |  -.0326142   .0075742   -4.31   0.000  -.0474593  -.017769
      Valutakurslog |   .7726644   .0345567   22.36   0.000   .7049344   .8403944
fastlandseksportmrdlog |   .2724975   .046001   5.92   0.000   .1823371   .3626578
      _cons |   6.442207   .2053265   31.38   0.000   6.039775   6.84464
-----+-----

```

```

-----+-----
Random-effects Parameters |      Estimate   Std. Err.    [95% Conf. Interval]
-----+-----
Sektor: Unstructured
      sd(Oljepr~g) |   .0009401   .0046417   5.89e-08   14.99679
      sd(_cons) |   .1701381   .0339999   .1150007   .2517115
      corr(Oljepr~g,_cons) |  -.9999956   .0047289           -1           1
-----+-----
      sd(Residual) |   .0155867   .0009315   .0138638   .0175236
-----+-----

```

```

LR test vs. linear model: chi2(3) = 622.11          Prob > chi2 = 0.0000

```

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Output 2.11 - Predikerte koefissienter

```

. list Sektor b0 b1 if Sektor<=20 & tolist

```

```

+-----+
| Sektor      b0      b1 |
+-----+
1. |      1  6.428992  .2638118 |
9. |      2  6.376136  .2638118 |
17. |     3  6.827435  .2638118 |
25. |     4  6.398343  .2638118 |
33. |     5  6.580262  .2638118 |
+-----+
41. |     6  6.323076  .2638118 |
49. |     7  6.339384  .2638118 |
57. |     8  6.340409  .2638118 |
65. |     9  6.390072  .2638118 |

```

```

73. |      10  6.137025  .2638118 |
    |-----|
81. |      11  6.642334  .2638118 |
89. |      12  6.724893  .2638118 |
97. |      13  6.574811  .2638118 |
105. |     14  6.638679  .2638118 |
113. |     15  6.265339  .2638118 |
    |-----|
121. |     16  6.444838  .2638118 |
129. |     17  6.420782  .2638118 |
137. |     18  6.330871  .2638118 |
145. |     19  6.334338  .2638118 |
153. |     20  6.326128  .2638118 |
    +-----+

```

Output 2.12 - LR-Test

```
. estimate store randslopes
```

```
. lrtest randslope randslopes
```

```

Likelihood-ratio test                    LR chi2(1)  =      0.04
(Assumption: randslope nested in randslopes)  Prob > chi2 =    0.8396

```

Output 2.13 - MK- modell for hver sektor

Sektor	Konstant	Olje	Rente	Valuta	Fastlands Eksport
1	6.34619 (0.002)	0,2690221 (0,008) ***	-0,375242 (0,182)	0,7745876 (0,004) ***	0,2725158 (0,122)
2	5.855883 (0.007)	0,2494007 (0,03) **	-0,0096746 (0,784)	0,8196286 (0,011) **	0,3548541 (0,168)
3	7.32361 (0.020)	0,1888276 (0,213)	-0,535615 (0,442)	0,5823974 (0,126)	0,36242 (0,467)
4	6.48761 (0.004)	0,2798193 (0,019) **	-0,482617 (0,216)	0,7787922 (0,012) **	0,2449203 (0,283)
5	5.441115 (0.016)	0,2231575 (0,071)	- 0,0113849 (0,800)	0,7457355 (0,029) **	0,5029037 (0,138)
6	7.105376 (0.001)	0,2850946 (0,007) ***	-0,0651196 (0,055) *	0,7200769 (0,005) ***	0,1431341 (0,350)

7	6.979523 (0.002)	0,2332595 (0,018)**	-0,027671 (0,348)	0,7125644 (0,008)***	0,2050457 (0,269)
8	7.061268 (0.001)	0,2469242 (0,013)**	-0,0340126 (0,243)	0,7111998 (0,007)***	0,1820469 (0,291)
9	6.606422 (0.001)	0,252282 (0,009)***	-0,0353569 (0,192)	0,7594548 (0,004)***	0,2488806 (0,147)
10	7.451545 (0.000)	0,1821843 (0,004)***	-0,0338302 (0,061)*	0,5080043 (0,002)***	0,1931286 (0,07)*
11	6.423888 (0.004)	0,2831359 (0,016)**	-0,035914 (0,308)	0,7929639 (0,010)***	0,2890205 (0,203)
12	5.301565 (0.016)	0,355155 (0,021)**	-0,0309212 (0,496)	1,107443 (0,009)***	0,3347728 (0,262)
13	5.41321 (0.007)	0,3772987 (0,008)***	-0,499477 (0,204)	1,02591 (0,005)***	0,371384 (0,199)
14	6.971523 (0.009)	0,2864693 (0,043)*	-0,0409282 (0,412)	0,8055503 (0,026)**	0,189527 (0,521)
15	6.227946 (0.002)	0,199815 (0,021)**	-0,0045832 (0,854)	0,647521 (0,008)***	0,3631384 (0,079)*
16	5.136345 (0.001)	0,311238 (0,002)***	-0,368503 (0,088)*	0,9300257 (0,001)***	0,41047449 (0,020)**
17	6.777664 (0.000)	0,2740775 (0,001)***	-0,0525319 (0,016)*	0,7332367 (0,001)***	0,2183663 (0,0143)**
18	6.535622 (0.001)	0,2864166 (0,003)***	-0,0540542 (0,043)**	0,7841004 (0,002)***	0,2192567 (0,110)
19	6.576883 (0.004)	0,2727235 (0,020)**	-0,0188513 (0,580)	0,8299369 (0,009)***	0,2053989 (0,348)
20	6.820958 (0.002)	0,2199377 (0,017)**	-0,331463 (0,249)	0,6841593 (0,008)***	0,2491826 (0,176)

DATASETT 3 - 1997-2015

Output 3.1 - ML-model

```
xtmixed Ylønnlog oljeprislog rentelog valutakurslog fastlandseksportmrdlog || Sektor:
oljeprislo
> g
```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

```
Iteration 0: log likelihood = 81.707491
Iteration 1: log likelihood = 81.71031
Iteration 2: log likelihood = 81.710318
```

Computing standard errors:

```
Mixed-effects ML regression          Number of obs   =          75
Group variable: Sektor              Number of groups =           4

Obs per group:
    min =          18
    avg =         18.8
    max =          19

Wald chi2(4) =          357.18
Prob > chi2  =           0.0000

Log likelihood = 81.710318
```

```
-----
                Ylønnlog |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
    oljeprislog |   .1740359   .0460518     3.78   0.000     .083776     .2642958
    rentelog    |  -.0578522   .0230282    -2.51   0.012    -.1029867    -.0127177
    valutakurslog | .3711179   .0983672     3.77   0.000     .1783216     .5639141
fastlandseksportmrdlog | .5054358   .1052286     4.80   0.000     .2991914     .7116801
    _cons       |   6.188106   .4951328    12.50   0.000     5.217664     7.158549
-----
```

```
-----
Random-effects Parameters |      Estimate  Std. Err.    [95% Conf. Interval]
-----+-----
Sektor: Independent      |
    sd(oljepr~g) |   .0339994   .0151622     .0141865     .0814832
    sd(_cons)    |   .0465906   .0717502     .0022774     .9531508
-----+-----
    sd(Residual) |   .0722466   .006125     .0611862     .0853063
-----
```

```
-----
LR test vs. linear model: chi2(2) = 104.05          Prob > chi2 = 0.0000
```

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

```
. estimate store randslope
```

Output 3.2 - ML-Kov-model

```
. xtmixed Ylønlog oljeprislog rentelog valutakurslog fastlandseksportmrdlog|| Sektor:
oljeprislo
> g,cov(uns)
```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

```
Iteration 0:  log likelihood = 81.848615
Iteration 1:  log likelihood = 81.893919
Iteration 2:  log likelihood = 81.894667
Iteration 3:  log likelihood = 81.894668
```

Computing standard errors:

```
Mixed-effects ML regression          Number of obs   =          75
Group variable: Sektor              Number of groups =           4

Obs per group:
      min =          18
      avg =         18.8
      max =          19

Wald chi2(4) =         421.50
Log likelihood = 81.894668          Prob > chi2     =          0.0000
```

```
-----
                Ylønlog |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
      oljeprislog |   .1736995   .0451313    3.85   0.000    .0852438   .2621552
      rentelog   |  -.0576116   .0230523   -2.50   0.012   -.1027933  -.0124298
      valutakurslog |  .3705248   .0984771    3.76   0.000    .1775133   .5635364
fastlandseksportmrdlog |  .5065036   .1053394    4.81   0.000    .3000422   .7129651
      _cons      |  6.184292   .4954256   12.48   0.000    5.213276   7.155309
-----
```

```
-----
Random-effects Parameters |      Estimate  Std. Err.    [95% Conf. Interval]
-----+-----
Sektor: Unstructured
      sd(oljepr~g) |   .0283582   .0158586    .0094769   .0848578
      sd(_cons)   |   .0344601   .0496832    .0020422   .581493
-----
```



```

      corr(oljepr~g,_cons) |   .9999998   .0015919           -1           1
-----+-----
      sd(Residual) |   .0723298   .0060698   .0613602   .0852606
-----+-----
LR test vs. linear model: chi2(3) = 104.42           Prob > chi2 = 0.0000

```

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

```

. estimate slope randslopex
subcommand estimates slope is unrecognized
r(198);

```

```

. estimate storee randslopex
subcommand estimates storee is unrecognized
r(198);

```

```

. estimate store randslopex

```

```

. lrtest randslope randslopex

```

```

Likelihood-ratio test           LR chi2(1) =      0.37
(Assumption: randslope nested in randslopex)   Prob > chi2 =    0.5437

```

Output 3.3 - Predikerte sektorer

```

+-----+
| Sektor      b0      b1 |
+-----+
1. |      1  6.189828  .1641141 |
20. |      2  6.197546  .1532286 |
38. |      3  6.215031  .2291232 |
57. |      4  6.150022  .1496778 |
+-----+

```

Output 3.4 - LR-test

```

Likelihood-ratio test           LR chi2(1) =      0.37
(Assumption: randslope nested in randslopex)   Prob > chi2 =    0.5437

```

```

. list Sektor b0 b1 if Sektor <=4 & tolist

```