

Martin Sveggen Haraldseth

Finanspolitikk i en oljeøkonomi

Masteroppgave i samfunnsøkonomi
Trondheim, juni 2016

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse
Institutt for samfunnsøkonomi



Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på min femårige master i samfunnsøkonomi ved Institutt for samfunnsøkonomi, NTNU. Jeg vil rette en stor takk til min veileder Ragnar Torvik for gode innspill og konstruktive tilbakemeldinger. Jeg vil også takke Vigdis Abrahamsen Grøndahl og Aud Sveggen for korrekturlesing. Videre vil jeg takke min studiekamerat Brage Lien for gjennomlesing av oppgaven.

Trondheim, 31. mai 2016

Martin Sveggen Haraldseth

Sammendrag

Denne oppgaven vurderer kortsiktige effekter på norsk økonomi som følge av et midlertidig oljeprisfall og drøfter hvordan en aktiv finanspolitikk kan bidra til makroøkonomisk stabilisering. Oppgaven tar utgangspunkt i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000). Tosektormodellen er ikke kapabel til å drøfte oljeprisfallets effekt på skjermet sektor og konkurranseutsatt sektor i norsk økonomi simultant. En stor andel av konkurranseutsatt sektor i norsk økonomi er avhengig av høy petroleumsaktivitet, både i Norge og globalt. Tosektorrammeverket tar ikke hensyn til denne ressursvridningseffekten. I oppgaven utvides tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell ved å inkludere oljeprisen eksplisitt. Vi benytter Cordon og Neary (1982) sin inndeling av økonomien, der vi har en skjermet sektor og en todeling av konkurranseutsatt sektor, for å skille mellom oljeavhengig og ikke-oljeavhengig konkurranseutsatt industri. I motsetning til Cordon og Neary (1982) sin modell på mellomlang sikt, med fleksible lønninger og full sysselsetting, drøfter denne oppgaven oljeprisens kortsiktige effekt på økonomien. Utvidelsen av tosektormodellen gir en mer realistisk fremstilling av effektene, for tresektorrammeverket inkluderer oljeprisens effekt på både skjermet og konkurranseutsatt sektor.

Resultatene i tresektormodellen gir andre, og til dels motstridene, konklusjoner for optimal innretting av finanspolitikken ved et midlertidig oljeprisfall sammenlignet med resultatene i tosektormodellen. Tosektormodellen tar ikke hensyn til oljeprisfallets negative effekt på oljeavhengig konkurranseutsatt industri. Ved passiv finanspolitikk vil et midlertidig oljeprisfall føre til et positivt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor og et negativt produksjonsgap i skjermet sektor. Tosektormodellen gir klare anbefalinger siden ekspansiv finanspolitikk vil redusere produksjonsgapet i begge sektorene fordi finanspolitikken påvirker sektorene i forskjellig retning. I tosektormodellen har finanspolitikken potensiale til å eliminere produksjonsgapene fullstendig, og eventuelle avvik fra den langsiktige likevekten skyldes kostnader forbundet med en endret finanspolitikk. Ved passiv finanspolitikk i tresektormodellen vil produksjonsgapet i skjermet sektor være negativt grunnet inntektseffekten, og ressursvridningseffekten vil trolig føre til et negativt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor. Drøftingen av optimal finanspolitikk er mer nyansert i tresektormodellen. Vi har mange faktorer som spiller inn og drar finanspolitikken i forskjellig retning. Retningen, og graden, av optimal finanspolitisk respons ved et midlertidig oljeprisfall avhenger av størrelsen på inntekts- og

ressursvridningseffekten, verdsettingen av produksjonsstabilitet i de forskjellige sektorene og i aggregert produksjon, samt kostnadene knyttet til endret finanspolitikk. Stabilitet i aggregert produksjon og i skjermet sektor taler for en ekspansiv innrettet finanspolitisk respons, mens produksjonsstabilitet i konkurranseutsatt sektor taler for en kontraktiv finanspolitisk respons. I vår kortsiktige modell vil trolig de to effektene som drar i retning av en ekspansiv finanspolitikk dominere.

Innhold

1	Innledning	1
2	Oljeprisen	4
2.1	Årsaker til oljeprisfallet	5
2.2	Videre utvikling i oljemarkedet	8
3	Teori	11
3.1	Politikkinstrumenter	11
3.2	Tosektormodellen	13
3.3	Optimal finanspolitisk respons	19
3.4	Effekter av et oljeprisfall på norsk økonomi	21
3.4.1	i) Redusert innenlandsk etterspørsel	21
3.4.2	ii) Depresiering av NOK	24
3.4.3	iii) Økt etterspørsel på det internasjonale markedet	25
3.5	Oppsummering	26
4	Oljeleverandørsektoren	27
4.1	Mangfoldet i norsk leverandørindustri	27
4.2	En delt konkurranseutsatt sektor	31
4.3	Fremtidsutsikter	35
5	Tresektormodellen	38
5.1	En tredeling av norsk økonomi	38
5.2	Effekter av et oljeprisfall	43
5.2.1	I: Stabilitet i skjermet sektor	47
5.2.2	II: Stabilitet i konkurranseutsatt sektor	48
5.2.3	III: Stabilitet i aggregert produksjon	50
5.2.4	Myndighetene verdsetter stabilitet i begge sektorene og i aggregert produksjon	52
5.3	Modellens begrensninger	55
5.3.1	Årsakene bak et oljeprisfall	55
5.3.2	Videre oljeprisutvikling etter et sjokk	57
6	Oppsummering og konklusjon	59
6.1	Forslag til videre arbeid	60

7 Bibliografi	61
A Appendiks	65
A.1 Utregning av produksjonsløsningene	65
A.2 Utregning av uttrykket for optimal grad av finanspolitikk	67
A.3 Optimal finanspolitikk i tresektormodellen	68

1 Innledning

Petroleumsrettet oljevirkksomhet er av stor betydning for norsk økonomi. I 2014 utgjorde Norges største næring, petroleumssektoren, 20 prosent av total verdiskapning og 46 prosent av total eksport.¹ Oljeprisfallet siden sommeren 2014 har svekket vekstutsiktene i Norge. Et oljeprisfall påvirker norsk økonomi først og fremst gjennom lavere investeringer på norsk sokkel og lavere inntekter. Ringvirkningene sprer seg til andre næringer i fastlandsøkonomien. Oljeleverandørsektoren er avhengig av høye investeringer på norsk sokkel og globalt. Sektoren er Norges nest største næring og utgjorde 14 prosent av total eksportverdi i 2014.¹

Etableringen av Statens Pensjonsfond Utland (SPU) og handlingsregelen har til en viss grad skjermet norsk økonomi fra oljeprisfluktasjoner og bidratt til en mer stabil valuta.² Hvor stor påvirkning et oljeprisfall har på norsk økonomi og optimal politikkespons avhenger i stor grad av oljeprisutviklingen etter sjokket. Ved et midlertidig oljeprisfall har myndighetene gode forutsetninger for å respondere med ekspansiv finanspolitikk. Et betydelig permanent fall i oljeprisen forsterker de negative effektene, samtidig som nåverdien av gjenværende oljeressurser avtar og det finanspolitiske handlingsrommet reduseres. I dette tilfellet er det viktig at politikkesponsen innrettes i lys av strukturendringene Norge vil stå overfor. I Nasjonalbudsjettet 2016, som ble lagt frem for Stortinget høsten 2015, foreslår Regjeringen et strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd på 7,1 prosent av trend-BNP for Fastlands-Norge sammenlignet med 6,4 prosent året før (Finansdepartementet, 2015). Årets budsjett er lagt frem noe mer ekspansivt som følge av oljeprisens effekt på norsk økonomi, men oljepengebruken er fortsatt godt under 4-prosentbanen med en avstand på 90 milliarder kroner i 2016. Regjeringen understreker viktigheten av å unngå en for rask økning i oljepengebruken, fordi det vil gi negative impulser til tradisjonell konkurranseutsatt sektor.

Årsakene til et oljeprisfall har betydning for virkningene på norsk økonomi. Et negativt etterspørselssjokk i oljemarkedet vil medføre større utfordringer, spesielt hvis sjokket skyldes nedgangskonjunktur i verdensøkonomien (Cappelen et al., 2013). Lavere global

¹Foredrag på NTNU Dragvoll med Øystein Olsen, Sentralbanksjef i Norges Bank, 29. september 2015 (Olsen, 2015b).

²Statens oljeinntekter plasseres i Statens Pensjonsfond Utland (SPU). Deretter fases en andel av verdiene inn i statsbudsjettet for å dekke det strukturelle budsjettunderskuddet. Handlingsregelen legger til grunn at statens oljepengebruk skal være i takt med forventet realavkastning av SPU, anslått til 4 prosent av fondskapitalen (Regjeringen, 2014).

økonomisk aktivitet og reduserte verdensmarkedspriser vil også svekke tradisjonell konkurranseutsatt sektor. IMF (2015) argumenter for at et tilbudsrevet oljeprisfall vil ha en positiv nettoeffekt på verdensøkonomien. Økt etterspørsel og høyere priser på det internasjonale markedet vil stimulere tradisjonell konkurranseutsatt sektor og dempe de negative impulsene fra petroleumsrettet virksomhet.

Cordon og Neary (1982) belyser hvordan endringer i verdien til et lands naturressursbeholdning påvirker økonomien på mellomlang sikt der fleksible lønnsnivåer innad i økonomien bidrar til strukturelle endringer. Artikkelen har hatt stor innflytelse innen fagfeltet, men etter det jeg kjenner til er det mangel på litteratur som analyserer kortsiktige effekter. Statistisk sentralbyrå (SSB) har publisert en rekke artikler om virkninger på norsk økonomi av oljeprisendringer basert på makroøkonometriske modeller. Eika og Martiniussen (2013) benytter KVARTS til å estimere virkningene av økt etterspørsel fra petroleumsvirksomheten, grunnet høye oljepriser, i perioden 2003-2012. Cappelen et al. (2014) benytter MODAG til å prosjektere effektene av et oljeprisfall i 2015 i en 35 års periode etter fallet.³ Økt fokus på økonomisk teori, som omfatter både virkninger og optimal politikkrespons, vil komplementere den eksisterende litteraturen.

Denne oppgaven vil ta utgangspunkt i en teoretisk modell som egner seg til å drøfte de kortsiktige effektene av et oljeprisfall i en liten, åpen økonomi. Temaet i oppgaven er motivert av oljeprisfallet siden sommeren 2014. Styresmaktene har i grove trekk to virkemidler til å dempe konjunktursvingninger, pengepolitikk og finanspolitikk. Norges Bank legger til grunn at inflasjonsstyringen skal være fleksibel. Variasjon i inflasjon og variasjon i produksjon og sysselsetting tillegges vekt i pengepolitikken. Pengepolitikken er førstelinjeforsvaret ved nedgangskonjunkturer⁴ og styringsrenten er sentralbankens viktigste virkemiddel. Finanspolitikken bør likevel i noen grad brukes, for det kan være et gulv for renten som viser at pengepolitikken har mindre handlingsrom.⁵

Hovedformålet med oppgaven er å vurdere optimal finanspolitisk respons på kort sikt ved et midlertidig oljeprisfall. Det er essensielt å drøfte hvordan et oljeprisfall og

³MODAG er basert på årsdata og KVARTS er basert på kvartalsdata. Modellene er basert på økonomisk teori og nasjonalregnskapets data. De består av kryssløpssammenhenger og økonometriske likninger (Eika og Martiniussen, 2013).

⁴Finansdepartementet (2015).

⁵Når styringsrenten nærmer seg en nedre grense vil effekten av ytterligere rentekutt kunne bli svekket. Etter finanskrisen 2007-08 har flere sentralbanker, med USA og Storbritannia i spissen, iverksatt kvantitative lettelser der sentralbanken kjøper statsobligasjoner og andre verdipapirer (Olsen, 2015a). Dette er en annen form for ekspansiv pengepolitikk. Virkningene har vært positive, men de langsiktige effektene er usikre.

politikkinnretning påvirker norsk økonomi for å danne grunnlaget for drøftingen av finanspolitikken som vil minimere velferdstapet i Norge.

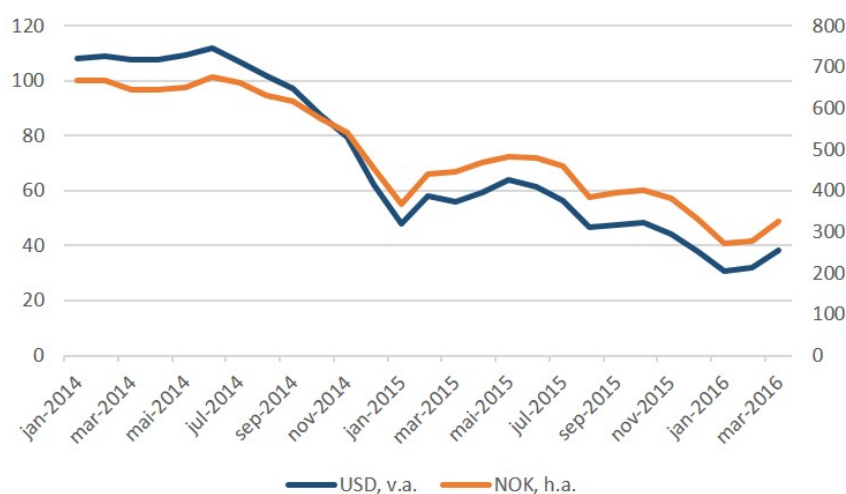
Sammenlignet med andre oljeeksporterende land stiller Norge i en særposisjon da statens oljeinntekter er adskilt fra statsbudsjettet. Handlingsregelen legger til grunn at statens oljepengebruk skal tilsvare forventet realavkastning i SPU, men oljepengebruken kan avvike i enkelte år for å dempe konjunktursvingninger. Det finanspolitiske handlingsrommet kan, spesielt på kort sikt, spille en nøkkelrolle i møte med utfordringene for norsk økonomi ved et oljeprisfall. Finanspolitikken vil påvirke sektorene innad i økonomien i forskjellig retning. I oppgaven vil vi se at oljeavhengig industri utgjør en betydelig andel av konkurranseutsatt sektor, og dette vil få implikasjoner for finanspolitikken.

Denne masteroppgaven er en anvendt teoretisk oppgave og er bygget opp på følgende måte. Kapittel 2 gir en oversikt over årsakene til oljeprisfallet siden sommeren 2014 samt diskusjon om videre oljeprisutvikling. I kapittel 3 drøftes effektene av et oljeprisfall på norsk økonomi og optimal finanspolitisk respons ved hjelp av rammeverket i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000). Kapittel 4 belyser betydningen av oljeleverandørsektoren i Norge og todelingen i konkurranseutsatt sektor. Sett i lys av todelingen i konkurranseutsatt sektor utvides tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell i kapittel 5, der oljeprisens effekt på oljeleverandørsektoren inkluderes. Oppsummering og konklusjon av resultatene er i kapittel 6.

2 Oljeprisen

Etter oppgangen i oljeprisen fra de lave nivåene i kjølevannet av finanskrisen 2007-08, stabiliserte Brent Blend månedlige spotpriser seg på over 100 dollar fatet fra og med februar 2011. Til tross for moderat vekst i verdensøkonomien etter finanskrisen har geopolitisk uro og prisstrategien til OPEC⁶ bidratt til høye oljepriser. Gjennomsnittlig oljepris første halvdel av 2014 var 109 dollar per fat. I juli 2014 begynte oljeprisen å falle. Ifølge tall fra EIA var gjennomsnittlig spotpris på Brent Blend 52,4 dollar per fat i 2015.⁷ Gjennomsnittlig spotpris i januar 2016 var 30,7 dollar per fat. Det tilsvarer en prisreduksjon på 73 prosent sammenlignet med juni 2014-nivået (EIA, 2016). Fra figur 1 ser vi at deler av de negative impulsene for norske oljeselskap, leverandører og petroleumsinntekter til staten har blitt dempet gjennom valutakursen der den norske kronen (NOK) har depreciert i forhold til den amerikanske dollaren (USD).

Figur 1: Månedlige spotpriser Brent Blend per fat^a



^aOljeprisen i USD er hentet fra EIA (2016) og valutakursen (NOK/USD) er hentet fra Norges Bank (2016b).

Kilde: EIA og Norges Bank

⁶Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) er en organisasjon bestående av 13 oljeeksporterende land. Formålet er å samordne oljepolitikken for å sikre stabilitet i oljeprisene.

⁷Tall hentet fra US Energy Information Administration (EIA, 2016).

2.1 Årsaker til oljeprisfallet

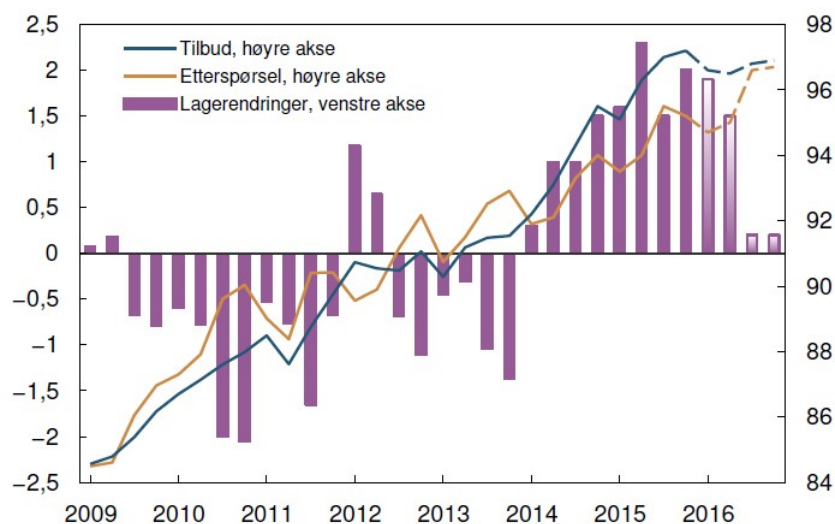
I motsetning til tidligere oljeprissjokk skyldes oljeprisfallet siden sommeren 2014 både etterspørsels- og tilbudssiden. Etterspørselen etter olje er sterkt korrelert med global BNP vekst, som har vært svakere enn forventet siden 2012 (Baffes et al., 2015). Ifølge IMF (2016b) har veksten i fremvoksende økonomier avtatt hvert år siden 2011. Disse landene er spesielt viktig for oljeetterspørselen da de kjennetegnes som mer oljeintensive enn utviklede land (Baffes et al., 2015). Beregningene til Baumeister og Kilian (2015) antyder at omlag 22 prosent av nedgangen i oljeprisen på 49 USD per fat siste halvdel av 2014 skyldes svak etterspørsel etter olje første halvdel av 2014. Omlag 27 prosent av nedgangen skyldes det negative etterspørselssjokket i desember 2014, assosiert med svakere enn forventet vekst i verdensøkonomien. Etterspørselssiden opplever også strukturelle endringer (IEA, 2015). De jevnt over høye råvareprisene de siste 10 årene skyldes i stor grad Kinas massive vekst karakterisert av store statlige investeringer og utbyggingsprosjekter. Landet er nå i et utviklingsstadium der ressurser plasseres i mindre råvareintensive investeringer for å stimulere tjenestesektoren fremfor industrien. Omstillingsprosessen er et kjent fenomen, og på generell basis utgjør tjenestesektoren i høyinntektsland en større andel av BNP sammenlignet med lav- og middelinntektsland. IEA (2015) rapporterer at energiintensiviteten i verdensøkonomien har avtatt som følge av informasjonsteknologiforbedringer, der behovet for transport av varer og personer per enhet verdiskapning er redusert. I tillegg har det politiske fokuset på klima de siste årene, samt teknologiske fremskritt og økt tilgjengelighet fra fornybare energikilder, bidratt til en viss grad av inter-energi konkurranse.

Konjunktorendringer i verdensøkonomien vil som regel føre til større svingninger i metallprisene enn i oljeprisene, men fallet i metallprisene siden sommeren 2014 har vært betydelig mindre enn oljeprisfallet (Arezki og Blanchard, 2014). I løpet av perioden juni 2014 til februar 2016 falt metallprisene med 35 prosent, mens oljeprisene falt med 71 prosent (IMF, 2016a).⁸ Denne observasjonen samsvarer med figur 2, der avviket mellom tilbud og etterspørsel i oljemarkedet hovedsakelig skyldes høy produksjonsvekst. Figuren antyder, i likhet med Baffes et al. (2015), at endringer på tilbudssiden er den dominerende faktoren til de lave oljeprisene. Dette gjenspeiles i de økte oljelagrene fra og med 2014. Geopolitisk uro er en av årsakene til at oljeprisene til tross for produksjonsoverskudd,

⁸Anslagene er beregnet med tall fra IMF. Oljeprisen er oppgitt i gjennomsnittlig månedlig spotpris som et gjennomsnitt av UK Brent, Dubai og West Texas Intermediate, likt vektet.

oppretholdt et nivå på over 100 dollar fatet første halvdel av 2012. I den senere tiden har risikopåslaget i oljeprisen avtatt. Uroen i Midtøsten og Øst-Europa har vist seg å påvirke oljetilbudet mindre enn forventet siste halvdel av 2014 (Baffes et al., 2015). Libya økte sin oljeproduksjon 3. kvartal 2014 til tross for interne konflikter. Fremgangen til IS i Irak har stagnert, og landets oljeproduksjon var i desember 2014 på sitt høyeste nivå i løpet av de siste 35 årene med 3,7 millioner fat daglig i gjennomsnitt (IEA, 2015).

Figur 2: Tilbud og etterspørsel i oljemarkedet. Mill. fat per dag^a



Anslag fra IEA for perioden 1. kv. 2016 - 4. kv. 2016.

Kilde: Norges Bank (2016a)

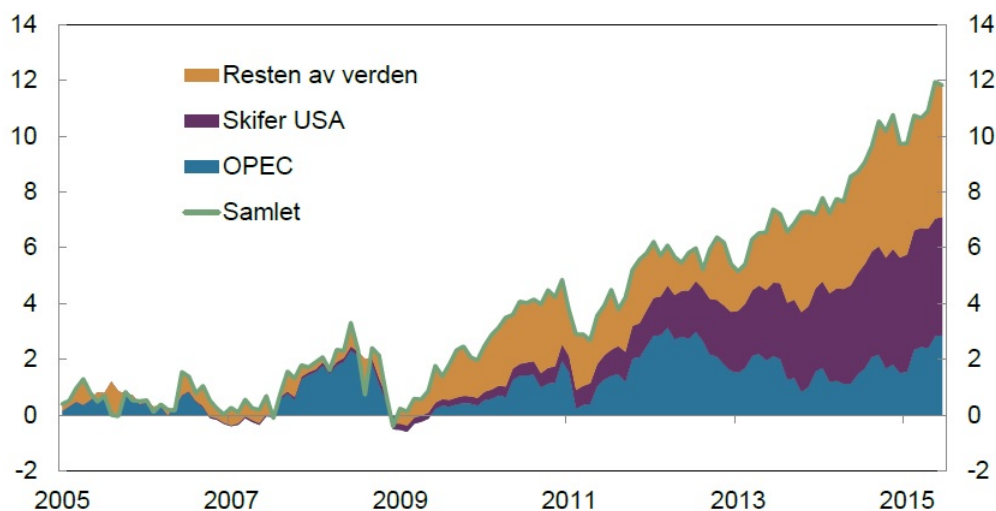
Fra figur 3 ser vi at den økte oljeproduksjonsveksten hovedsakelig skyldes produksjon utenfor OPEC. Kombinasjonen av høye oljepriser før sommeren 2014 og innovasjon har bidratt til at ukonvensjonell oljeproduksjon har kommet inn i markedet.⁹ Fra 2011 til 2014 opplevde oljemarkedet historiens største tilbudssjokk. En av hovedårsakene er at skiferoljeproduksjonen i USA økte med over 1 million fat per dag hvert eneste år i løpet av perioden (Nysveen, 2015). Figur 3 viser at oljeproduksjonen har økt med omlag 12 millioner fat per dag siden 2009. Veksten tilsvarer omtrent 12,4 prosent av gjennomsnittlig globalt oljetilbud i 2015 (IEA, 2016).¹⁰ OPEC utgjør omtrent 40 prosent av det totale oljetilbudet og har ofte utnyttet sin markedsrett til å holde prisene stabilt høye. Før oljeprisfallet var OPECs strategi å tilpasse produksjonen slik at oljeprisen holdt seg rundt 100-110 USD per fat (Baffes et al., 2015). Organisasjonen innså at prisstrategien bidro til

⁹De ukonvensjonelle ressursene er vanskeligere og mer kostnadskrevenne å utvinne enn de konvensjonelle ressursene.

¹⁰Tall fra IEA viser at gjennomsnittlig globalt oljetilbud i 2015 var 96,39 millioner fat per dag.

ytterligere innfasing av ukonvensjonell oljeproduksjon og tapte markedsandeler. Mindre enn 5 prosent av de tilgjengelige skiferoljereservene i USA var utvunnet ved inngangen til 2015 (Nysveen, 2015). Under et møte i november 2014 responderte organisasjonen på det endrede maktforholdet mellom OPEC og andre oljeproduserende land med å avvikle prisstrategien. Det nye fokuset gikk ut på å sikre organisasjonens markedsandeler ved å opprettholde et produksjonsnivå på 30 millioner fat per dag, tilsvarende det bestemte nivået i desember 2011 (OPEC, 2014). Den endrede strategien bidro til at oljeproduksjonsveksten i OPEC økte i 2015.

Figur 3: Oljeproduksjonsvekst siden januar 2005. Mill. fat per dag



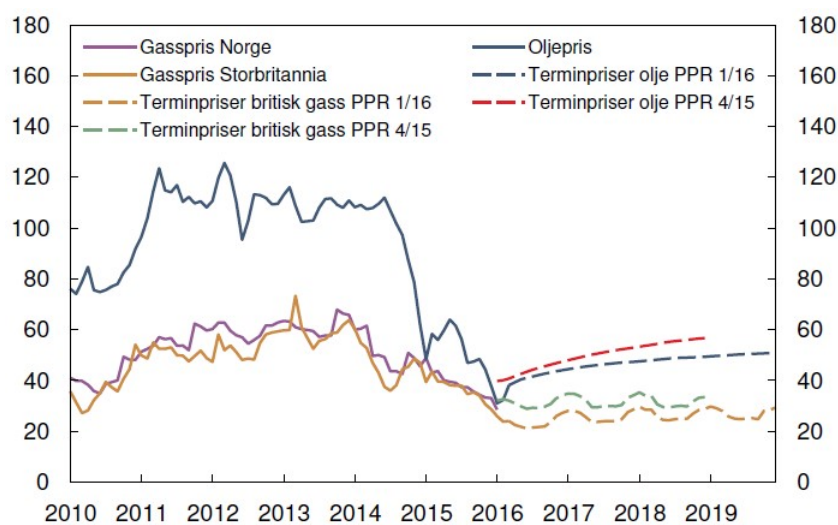
Kilde: Olsen (2015b)

Et positivt tilbudssjokk i oljemarkedet vil stimulere verdensøkonomien gjennom lavere oljepriser. Selv om kostnadene og gevinstene for produsenter og konsumenter summeres til null, argumenterer IMF (2015) for at reduserte oljepriser har en positiv nettoeffekt på verdensøkonomien. Økningen i forbruket i oljeimporterende land vil trolig overstige reduksjonen i forbruket i oljeeksporterende land. Den globale økonomien vil også oppleve positive ringvirkninger i form av at sektorer med olje som innsatsfaktor reduserer sine produksjonskostnader. Siden deler av oljeprisfallet skyldes etterspørselssiden, har den ekspansive effekten på verdensøkonomien vært marginal. I tillegg har gjennomslaget av oljeprisfallet til sluttbrukerpris vært begrenset, fordi mange oljeimporterende land har utnyttet muligheten til å redusere energisubsidier og dollarkursen har appresiert i forhold til valutakursen i mange av disse landene (Norges Bank, 2016a). Med andre ord har etterspørselen etter olje blitt mer inelastisk ved nedadgående pristrender og bidratt til vedvarende lave oljepriser.

2.2 Videre utvikling i oljemarkedet

I mars 2016 var gjennomsnittlig Brent Blend spotpris 38,2 USD per fat (EIA, 2016). Det representerer en økning i oljeprisen på 24,5 prosent sammenlignet med den rekordlave januar måneden samme år. De fleste eksperter er enige om at markedet på sikt vil stabilisere seg med en oljepris høyere enn bunnivået i begynnelsen av 2016, men betraktelig lavere enn nivåene før oljeprisfallet. Fra figur 4 ser vi at terminprisene fra 7. til 11. mars 2016 indikerer en moderat oppgang i oljeprisen til rundt 50 dollar per fat mot slutten av 2019, nesten 15 prosent lavere enn terminprisene fra perioden 7. til 11. desember 2015 (Norges Bank, 2016a). Terminprisene viser fremtidens prisnivåer som markedsaktører kan sikre seg mot i dag. Disse gjenspeiler markedets forventninger om oljeprisutviklingen, men terminprisene har ex post vist seg å være usikre som oljeprisprognoser, spesielt i perioder med høy volatilitet i markedet.

Figur 4: Priser på råolje og naturgass. USD per fat. Jan. 2010 - des 2019^a



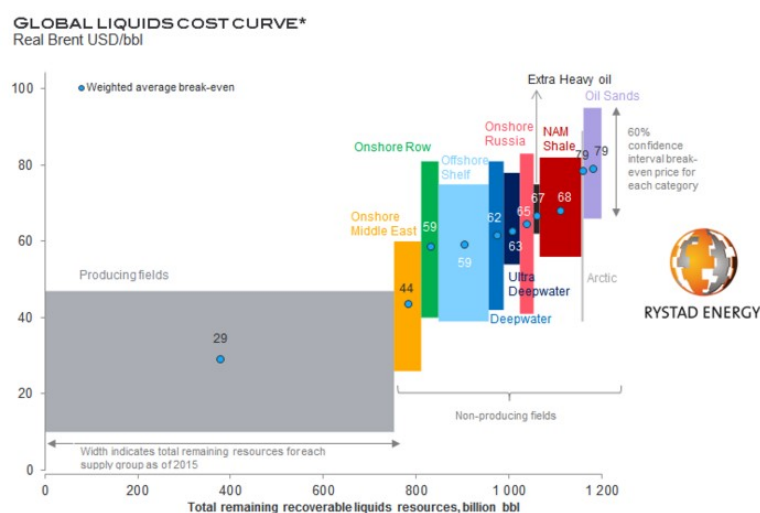
^aFor terminpriser (stiplet) for olje og britisk gass vises gjennomsnittet av terminprisene i perioden 7.-11. desember 2015 for PPR 4/15 og 7.-11. mars 2016 for PPR 1/16.

Kilde: Norges Bank (2016a)

IEA (2015) rapporterer at både OPEC og andre oljeeksporterende land har redusert sine investeringer siden oljeprisfallet. Markedet er karakterisert av høye investeringskostnader og lave driftskostnader så oljeselskaper vil opprettholde produksjon i allerede eksisterende felt for å minimere tap. Som nevnt i avsnitt 2.1 har OPEC signalisert at de ikke vil utøve sin markedsrett for å presse prisene opp på kort sikt. Tilbudssiden vil stabiliseres

ved at prosjekter med høy balansepris forblir urealisert, se figur 5.¹¹ Nordamerikansk skiferoljeproduksjon vil spille en nøkkelrolle for stabiliseringen av markedet grunnet kort responstid og høye kostnader. Total skiferoljeproduksjon består av mange små felt med kort levetid og er dermed betraktelig mer priselastisk enn andre produksjonsformer. Dette vil trolig bidra til en raskere stabilisering av markedet. Historikken siden slutten av 2014 har vist at antall skiferboreriger følger utviklingen i oljeprisen tett med tre måneders etterslep (Børsum, 2016). Fra begynnelsen av 2015 til mars 2016 er antall riger redusert med omlag 70 prosent og resultert i lavere skiferoljeproduksjon. Ifølge Børsum (2016) forventer Swedbank at skiferoljeproduksjonen vil fortsette å falle fra omlag 5 millioner fat per dag ved starten av 2016 til omtrent 3,5 millioner fat per dag etter to år. Dette utgjør en betydelig faktor til den forventede stabiliseringen av oljetilbudet, illustrert av figur 2 på side 6. Figur 5 viser at det i gjennomsnitt bare er onshore-prosjekter i Midtøsten som virker lønnsomme med terminprisene fra figur 4. Rystad Energy (2015) argumenterer for at oljeprisen må nærme seg 100 USD fatet for at tilbudet skal dekke etterspørselen på lang sikt. På den andre siden har teknologiforbedringer redusert balanseprisen for nordamerikansk skiferolje dramatisk de siste årene, og oljeprisfallet har stimulert til betydelige effektivitetstiltak blant oljeselskaper. Eventuelle kostnadsreduksjoner i fremtiden bidrar til usikkerhet i oljeprisutviklingen.

Figur 5: Global kostnadskurve for oljeutvinning - oktober 2015.
Real Brent USD per fat



Kilde: Rystad Energy (2015)

¹¹Balanseprisen (breakeven price) er den oljeprisen som gir netto nåverdi av et investeringsprosjekt lik 0. Dvs. at inntektene akkurat dekker faste kostnader og marginalkostnader.

Geopolitiske faktorer påvirker også utviklingen i oljemarkedet. På tilbudssiden vil Irans signaler om økt oljeproduksjon, på bakgrunn av opphevelsen av FN-sanksjonene knyttet til landets atomprogram i januar 2016, sette OPECs samarbeid om produksjonsbegrensninger på prøve. Rystad Energy (2016) forventer en økning i landets oljeproduksjon på omlag 0,6 millioner fat per dag fra 2015 til 2017. På etterspørselssiden vil videre utvikling i klimafokus og innføring av fornybare energikilder være viktige faktorer for fremtidig oljeetterspørsel.

IEA (2015) prosjekterer en nedgang i oljeetterspørselen i OECD de neste årene grunnet moderat økonomisk vekst, høy etterspørsel etter olje i utgangspunktet og økt fokus på energieffektivisering, men oljeetterspørselsveksten utenfor OECD vil dominere denne effekten. Anslagene til IEA fra figur 2 viser en forventet oppgang i oljeetterspørselen siste halvdel av 2016. Fournier et al. (2013) estimerer at 1 prosent økning i real BNP øker oljeetterspørselen med 0,5 prosent i OECD-land, og at inntektselastisiteten i fremvoksende økonomier er omtrent det dobbelte. IMF (2016b) forventer at realveksten i lav- og middelinntektsland tar seg opp i 2016 og 2017 fra 4 prosent vekst i 2015 til 4,7 prosent i 2017. India, den nest største økonomien i Asia utenfor OECD, vil utgjøre en betydelig andel av oljeetterspørselen med sin forventede robuste realvekst på 7,5 prosent årlig i 2016 og 2017.

3 Teori

Siden 2001 har pengepolitikken i Norge vært rettet mot at konsumprisindeksen over tid skal vokse med rundt 2,5 prosent årlig. I likhet med en del andre små, åpne økonomier er sentralbankens inflasjonsstyring fleksibel. Stabilitet i produksjon og sysselsetting tillegges vekt i rentesettingsregimet til Norges Bank. Virkningene av ekspansiv pengepolitikk er mer usikker når styringsrenten nærmer seg en nedre grense. Av den grunn er det interessant å drøfte hvordan finanspolitikken bør innrettes for å oppnå stabilitet i produksjon og sysselsetting.

Oljeprisen har falt kraftig siden sommeren 2014 fra en topp på 115 dollar til under 30 dollar fatet i starten av 2016 (Torvik, 2015). En god forståelse av ringvirkningene et oljeprisfall har på norsk økonomi og effektene av politikkrespons, setter styresmaktene i en bedre posisjon til å respondere optimalt. I analysen av et oljeprisfall med fokus på optimal finanspolitikk tas det utgangspunkt i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000). Denne utvides så til en tresektormodell i kapittel 5 for å ta hensyn til oljeprisens påvirkning på oljeavhengig industri i konkurranseutsatt sektor.

3.1 Politikkinstrumenter

Modellen til Røisland og Torvik (2000) deler opp økonomien i en skjermet sektor (s-sektor) og en konkurranseutsatt sektor (k-sektor). Bedrifter i skjermet sektor opplever ikke konkurranse fra utenlandske aktører, fordi de selger varer og tjenester i Norge som ikke kan eksporteres eller importeres. Bedrifter i konkurranseutsatt sektor selger varer og tjenester i Norge, og på det internasjonale markedet i konkurranse med utenlandske aktører. Konkurranssevnen til bedriftene i konkurranseutsatt sektor avhenger blant annet av kronekursen, rentenivå, produktivitet, lønnsnivå og andre produksjonskostnader.

Styresmaktene har hovedsakelig to instrumenter til å dempe konjunktursvingningene og stabilisere økonomien. Regjeringen har fastsatt et inflasjonsmål for pengepolitikken som håndteres av Norges Bank, og finanspolitikken utformes av myndighetene. Før utledningen av tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000), er det fordelaktig med en kort innføring i hvordan penge- og finanspolitikk påvirker produksjon og sysselsetting i de respektive sektorene.

Tabell 1: Effektene av ekspansiv politikk på samlet produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor.

	Ekspansiv pengepolitikk	Ekspansiv finanspolitikk
S-sektor	+	+
K-sektor	+	-

Ekspansiv pengepolitikk er karakterisert ved at sentralbanken reduserer styringsrenten eller øker pengemengden ved å intervenere i valutamarkedet. Norges Bank sitt viktigste virkemiddel er styringsrenten. En slik politikk stimulerer produksjon og sysselsetting i begge sektorene. Standard økonomisk teori viser at lavere rente stimulerer innenlandsk etterspørsel i privat sektor. Avkastningen av å spare penger reduseres og investeringer vil øke grunnet reduserte lånekostnader. Lavere rente vil øke produksjon i skjermet sektor hovedsakelig gjennom økt etterspørsel. I tillegg impliserer udekket renteparitetsprinsippet at lavere innenlandsk rente fører til en valutakursdepresiering av NOK og importvarer blir relativt dyrere.¹² Produksjon i konkurranseutsatt sektor vil stimuleres av valutakursdepresieringen, og norske bedrifter opplever forbedret konkurranseevne på det internasjonale markedet. Motsatte effekter vil forekomme ved kontraktiv pengepolitikk der sentralbanken setter opp styringsrenten eller reduserer pengemengden ved å intervenere i valutamarkedet. Pengepolitikk påvirker sektorene i lik retning og har dermed en stor effekt på aggregert produksjon.

Ekspansiv finanspolitikk er karakterisert ved at myndighetene øker offentlige utgifter gjennom for eksempel lavere skattesatser eller økt offentlig etterspørsel. Dette stimulerer produksjon og sysselsetting i skjermet sektor. På den andre siden vil produksjon og sysselsetting i konkurranseutsatt sektor avta gjennom valutakurseffekten. Til gitt rentenivå vil økt innenlandsk etterspørsel bidra til å øke prisnivået i skjermet sektor, og det vil oppstå en realvalutakursappresiering i Norge. Bedrifter i konkurranseutsatt sektor vil oppleve økte produksjonskostnader gjennom dyrere innsatsfaktorer og får dermed redusert konkurranseevne overfor utenlandske bedrifter. Motsatte effekter er gjeldende ved kontraktiv finanspolitikk der styremaktene reduserer offentlige utgifter. Finanspolitikk påvirker produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor i motsatt retning.

Kort oppsummert viser tabell 1 at pengepolitikk har en komparativ fordel i

¹²En lavere innenlandsk rente gir lavere avkastning på NOK. Valutainvestorer vil rette seg mot andre valutaer og tilbudet av NOK øker, mens etterspørselen reduseres. Som i et standard markedskryss vil NOK reduseres i verdi, ceteris paribus. En analytisk fremstilling av udekket renteparitet er presentert i likning (3.5), side 14.

stabilisering av aggregert produksjon, mens finanspolitikk har en komparativ fordel i stabilisering av disaggregert produksjon. På bakgrunn av instrumentenes forskjellige stabiliseringsegenskaper argumenterer Røisland og Torvik (2000) for valget av en tosektormodell. I et pengepolitisk regime med inflasjonsstyring kommer fordelene av å utforme en aktiv finanspolitikk klarere frem i en disaggregert modell.

3.2 Tosektormodellen

Dette kapitlet tar utgangspunkt i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) for å drøfte optimal finanspolitisk respons ved et oljeprisfall i en økonomi med inflasjonsstyring. Det er en kortsiktig modell der langsiktige likevektsnivåer er eksogent gitt. Optimal finanspolitikk er definert som den finanspolitikken som minimerer en gitt tapsfunksjon. Tapsfunksjonen inkluderer kostnader knyttet til avvik fra inflasjonsmålet, ustabilitet i aggregert produksjon, sektorspesifikk ustabilitet i produksjon og eventuelle kostnader forbundet med endringer i finanspolitikken. Modellen antar at penge- og finanspolitikk påvirker priser og produksjon i samme periode som implementering av politikken. Fordelen med å ignorere dynamiske mekanismer, som tregheter i politikktilpasningen, er at modellen kan løses eksplisitt med rasjonelle forventninger i valutamarkedet. Modellen samsvarer med Norge da den antar en liten, åpen økonomi. Verdensmarkedsprisen på konkurranseutsatte varer og den internasjonale renten er eksogent gitt. Alle variable er oppgitt som logaritmer med unntak av renten. Modellen fokuserer på stabilitet og alle realvariable på logaritmisk form er målt som avvik fra sitt langsiktige likevektsnivå, også kalt steady state likevekt. Eksogene sjokk har forventning lik null og er ukorrelert over tid. Under antakelsen om rasjonelle forventninger vil penge- og finanspolitikk ikke påvirke realøkonomien på lang sikt.¹³ Lønnsnivået i periode t er bestemt i periode $t - 1$. På kort sikt impliserer dette at uforutsette endringer i penge- og finanspolitikken vil påvirke realvariablene, fordi lønnsnivået i den respektive perioden ble bestemt forrige periode under forventningen om at alle variable vil være i sin langsiktige likevekt neste periode. Siden lønnssettingen foregår en periode i forveien, vil arbeidsledigheten være lik likevektsledigheten gitt at alle sjokk har forventning lik null samt at penge- og finanspolitikken ikke avviker fra sine respektive steady state nivåer. Realvariablenes steady state nivå antas å være eksogent gitt av likevektsledigheten.

¹³At pengepolitikken ikke påvirker steady state er en standard forutsetning. Modellen antar også at finanspolitikken ikke påvirker steady state nivået, men kun fluktuasjoner rundt denne.

Tilbudet av skjermede varer er gitt ved¹⁴

$$y^S = \lambda^S(p^S - w) + u^S \quad (3.1)$$

hvor y^S er tilbudet av varer i skjermet sektor og p^S er innenlandsk prisnivå.¹⁵ λ^S er en positiv konstant som måler tilbudselasticiteten i skjermet sektor med hensyn på produsenters reallønn. w er nominelt lønnsnivå og eventuelle tilbudssjokk i skjermet sektor er representert ved u^S .

Tilsvarende er tilbudet av konkurranseutsatte varer gitt ved

$$y^K = \lambda^K(p^* + s - w) + u^K \quad (3.2)$$

hvor y^K er tilbudet av varer i konkurranseutsatt sektor og p^* er verdensmarkedsprisen. Nominell valutakurs, s , er definert som NOK over utlandets valuta. En nominell valutakursdepresiering gir en økning i s . λ^K viser tilbudselasticiteten i konkurranseutsatt sektor med hensyn på produsenters reallønn ($\lambda^K > 0$) og u^K representerer eventuelle tilbudssjokk i konkurranseutsatt sektor.

Aggregert produksjon er et vektet gjennomsnitt av produksjonen i de to sektorene, der θ er andelen av aggregert produksjon fra konkurranseutsatt sektor i steady state BNP.

$$y = \theta y^K + (1 - \theta)y^S \quad (3.3)$$

Realvalutakurs, e , er gitt som,

$$e = p^* + s - p^S \quad (3.4)$$

og viser prisnivået i et land relativt til andre land, målt i felles valuta. Prisenivået på det internasjonale markedet målt i NOK er gitt ved $p^* + s$.

Valutamarkedet er representert ved udekket renteparitet og rasjonelle forventninger.¹⁶

$$r = r^* + (Ee - e) + z = r^* - e + z \quad (3.5)$$

¹⁴Fotskrift 'S' for skjermet sektor og 'K' for konkurranseutsatt sektor.

¹⁵Realvariablene er oppgitt på logaritmisk form og viser avvik fra sitt steady state nivå. For eksempel er produksjonsgapet i skjermet sektor representert ved y^S , og gitt som $\ln Y^S - \ln(Y^S)^* \approx \frac{Y^S - (Y^S)^*}{(Y^S)^*}$, der Y^S er faktisk produksjon og $(Y^S)^*$ er potensiell produksjon i skjermet sektor.

¹⁶Reell udekket renteparitet kommer fra sitt nominelle motstykke ($i = i^* + (Es - s) + z$) ved å definere $r^* = i^* - (Ep^* - p^*)$, samt utnytte definisjonen av e fra relasjon (3.4).

Modellen antar perfekt kapitalmobilitet slik at udekket renteparitet holder. Det vil si at vi har rasjonelle forventninger og ingen arbitrasjemuligheter. Forventet risikojustert avkastning vil være den samme uansett hvilken valuta en ønsker å plassere i. Innenlandsk realrente, r , vil være lik utenlandsk realrente, r^* , pluss forventet realdepresiering av NOK ($Ee - e$) og risikopremien. z representerer sjokk i valutamarkedet og kan tolkes som risikopremien av å holde innenlandske verdipapirer. En økning i z impliserer at spekulanter krever en høyere innenlandsk realrente for å holde samme mengde verdier i NOK. Så hvis r holdes uendret vil realvalutakursen depresierte. Den siste omformuleringen i (3.5) skyldes antakelsen om at alle sjokk har forventning lik null ($Ee = 0$). Realvalutakursen er forventet å være like sitt steady state nivå neste periode.

Konsumprisindeksen, p^C , er en vektet sum av prisene på skjermede og konkurranseutsatte varer. Modellen antar at prisvektingen er lik produksjonsvektingen. Dette impliserer at handel er i balanse.

$$p^C = \theta(p^* + s) + (1 - \theta)p^S = p^S + \theta e \quad (3.6)$$

Den siste likheten kommer fra anvendelse av uttrykket for realvalutakursen, likning (3.4), som viser at vi kan erstatte $p^* + s$ med $p^S + e$ i (3.6).

Etterspørsel etter varer fra skjermet sektor er gitt ved:

$$y^S = -\alpha_1 r + \alpha_2 e + x + v \quad (3.7)$$

En økning i innenlandsk realrente vil redusere etterspørselen etter skjermede varer da alternativkostnaden til konsum og investeringer øker. Etterspørselen avhenger positivt av realvalutakursen siden en depresiering av realvalutakursen fører til relativt dyrere importerte varer og en vridning av konsum mot skjermede varer. α_1 og α_2 er positive konstanter som måler etterspørselsetastisitetene etter skjermede varer med hensyn på henholdsvis r og e . v representerer etterspørselssjokk i privat sektor. x er et mål på finanspolitikken og $x > 0$ innebærer en ekspansiv finanspolitikk. Det vil si at finanspolitikken er utformet med høyere offentlige utgifter/etterspørsel enn sitt steady state nivå i gjeldende periode. En kontraktiv innrettet finanspolitikk er representert med $x < 0$. Vi behandler først x eksogen under løsningen av modellen, for deretter å drøfte optimal finanspolitisk respons ved et oljeprisfall.

Som tidligere nevnt er Norges Banks pengepolitikk innrettet mot et inflasjonsmål med fleksibel inflasjonsstyring. I likhet med blant annet Persson og Tabellini (1996) og Frankel

og Chinn (1995) antas inflasjonsstyringen å være strengt innrettet mot et inflasjonsmål for å kunne løse modellen. Under antakelsen streng inflasjonsstyring vil sentralbanken ikke ta hensyn til kostnader forbundet med ustabilitet i produksjon og sysselsetting i sitt rentesettingsregime. Pengepolitikken i tosektormodellen kan ha skjevhet mot et høyere produksjonsgap enn det som er optimalt i virkeligheten, siden sentralbanken i modellen alltid setter renten slik at inflasjonsmålet er oppnådd. Med andre ord antas det i tillegg at sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt. Det er viktig å merke seg at retningen på optimal finanspolitikk i løsningen ved streng inflasjonsstyring samsvarer med retningen i et regime med fleksibel inflasjonsstyring. Streng inflasjonsstyring illustreres ved følgende likning:

$$p^C = 0 \quad (3.8)$$

Sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt mot et strengt inflasjonsmål, og inflasjonen vil være konstant over tid. Siden inflasjonen var lik målet i forrige periode, i nåværende periode og i fremtidige perioder, vil konsumprisindeksen (KPI) aldri avvike fra sin langsiktige likevekt.

Determinering

Endogene variable: $y^S, y^K, y, p^S, e, r, p^C, s$

Eksogene variable: $x, v, r^*, z, p^*, u^S, u^K, w$

Predeterminerte parametre: $\lambda^S, \lambda^K, \theta, \alpha_1, \alpha_2$, der alle er positive konstanter.

Løsning av modellen

Ved å sette inn uttrykket for innenlandsk rente, r , fra likning (3.5) inn i likning (3.7) får vi følgende uttrykk for etterspørselen etter skjermede varer.

$$y^S = (\alpha_1 + \alpha_2)e - \alpha_1(r^* + z) + x + v \quad (3.9)$$

Etterspørselen avhenger positivt av realvalutakursen, ekspansiv finanspolitikk og etterspørselssjokk. Etterspørselen avhenger negativt av utlandets realrente og risikopremien av å holde NOK gitt at udekket renteparitetsprinsippet holder, og variablene inngår på lik måte i likning (3.9). Det antas ingen sjokk i utlandets realrente slik at $r^* = 0$ i resten av modellen.

Relasjon (3.8) gjelder ved streng inflasjonsstyring der sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt. Vi utnytter at konsumprisindeksen aldri avviker fra sin langsiktige

likevekt og løser for pris på skjermede varer i likning (3.6).

$$p^S = -\theta e \quad (3.10)$$

Ved å erstatte p^S med $-\theta e$ i relasjon (3.1) vil tilbudet av skjermede varer være gitt som:

$$y^S = \lambda^S(-\theta e - w) + u^S \quad (3.11)$$

Vi har nå uttrykk for både tilbud og etterspørsel etter skjermede varer bestående av eksogene variable, med unntak av realvalutakursen e , i henholdsvis (3.9) og (3.11). Vi utnytter likevekten i skjermet sektor der tilbud er lik etterspørsel for å finne uttrykket for realvalutakursen.

$$e = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}[-x - v + \alpha_1 z + u^S - \lambda^S w] \quad (3.12)$$

Realvalutakursen avhenger positivt av sjokk i valutamarkedet¹⁷ og av tilbudssjokk i skjermet sektor. På den andre siden har ekspansiv finanspolitikk, positivt etterspørselssjokk i skjermet sektor og økt nominell lønn en negativ effekt på realvalutakursen. Videre kan vi nå finne uttrykket for innenlandsk realrente ved å sette uttrykket for realvalutakurs (3.12) inn i relasjon (3.5).

$$r = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}[x + v + (\alpha_2 + \theta\lambda^S)z - u^S + \lambda^S w] \quad (3.13)$$

(3.13) gir rentesettingen i et regime med streng inflasjonsstyring. En økning i x , v , z eller w vil øke inflasjon, ceteris paribus. Sentralbanken vil da respondere med økt innenlandsk realrente for å motvirke presset i økonomien slik at inflasjonen opprettholdes lik inflasjonsmålet. Motsatt vil et positivt tilbudssjokk i skjermet sektor redusere innenlandske priser og dermed inflasjonen. Sentralbanken vil da stimulere økonomien ved å sette ned renten for å få opp prisnivået slik at inflasjonsmålet oppnås.

Vi har nå tilstrekkelig med relasjoner i modellen til å finne løsningene for produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor, og videre finne løsningen for aggregert produksjon. Produksjon i skjermet sektor, y^S , finnes ved å sette uttrykkene for realvalutakurs (3.12) og innenlandsk realrente (3.13) inn i uttrykket for etterspørsel etter skjermede varer gitt av likning (3.7). Produksjon i konkurranseutsatt sektor, y^K , er ikke avhengig av innenlandsk

¹⁷ z kan tolkes som risikopremien av å investere i norske verdipapirer.

etterspørsel da det utgjør en marginal del av aggregert etterspørsel på det internasjonale markedet.¹⁸ Omformulering av likning (3.4) gir følgende pris på konkurranseutsatte varer, $p^K = (1 - \theta)e$.¹⁹ Vi finner produksjon i konkurranseutsatt sektor ved å sette pris på konkurranseutsatte varer inn i uttrykket for tilbud av konkurranseutsatte varer, likning (3.2), samt erstatter e med uttrykket fra likning (3.12). For å finne løsningen for aggregert produksjon setter vi løsningene for y^K og y^S inn i likning (3.3). Operasjonene gir følgende løsning på matriseform:²⁰

$$\begin{pmatrix} y \\ y^K \\ y^S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v - \alpha_1 z + x \\ w \\ u^S \\ u^K \end{pmatrix} \quad (3.14)$$

der,

$$a_{11} = \frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{12} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)(\theta\lambda^K + (1-\theta)\lambda^S) + \theta\lambda^K\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{13} = \frac{(1-\theta)(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{14} = \theta$$

$$a_{21} = -\frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{22} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \lambda^S)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{23} = \frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{24} = 1$$

$$a_{31} = \frac{\theta\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{32} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{33} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{34} = 0.$$

Figur 6 viser markedsklareringen i skjermet og konkurranseutsatt sektor når alle variablene er lik sin langsiktige likevekt.²¹ Relasjon (3.1) viser at tilbudskurven i skjermet sektor er stigende i pris. Den fallende etterspørselskurven kommer fra relasjon (3.7). Til høyre i figur 6 ser vi at prisen i konkurranseutsatt sektor er gitt av verdensmarkedsprisen målt i NOK ($p^K = p^* + s$), fordi bedriftene konkurrerer på det internasjonale markedet. Fra relasjon (3.2) ser vi at tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor er stigende i pris. Skjermet sektor kjennetegnes ved å være sysselsettingsintensiv, mens konkurranseutsatt sektor er mer energi- og kapitalintensiv. Av den grunn vil det i oppgaven antas at tilbudselasticiteten med hensyn på pris er relativt mer elastisk i skjermet sektor ($\lambda^S > \lambda^K$).

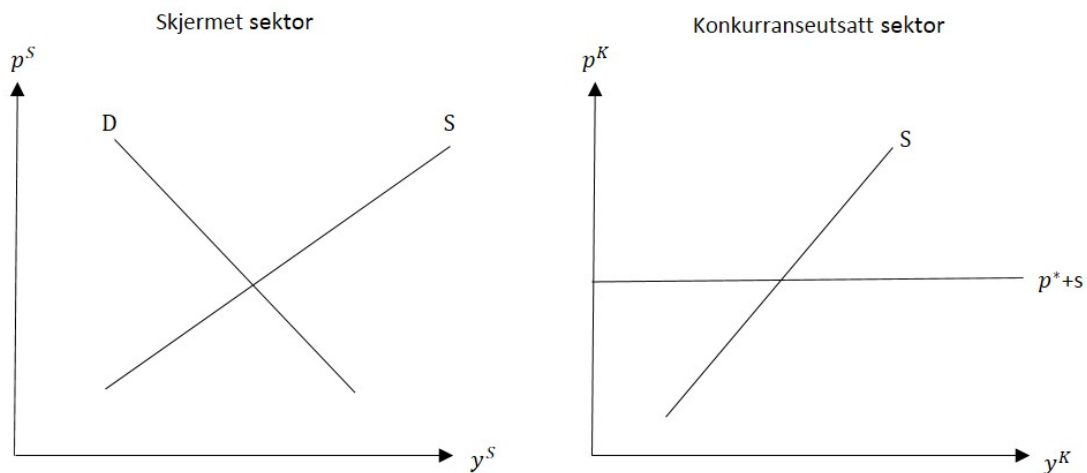
¹⁸Norge er en liten økonomi sammenlignet med resten av verden så verdensmarkedsprisen er eksogent gitt. Innenlandsk etterspørsel etter konkurranseutsatte varer har kun påvirkning på handelsbalansen. Antakelsen om at produksjonsvektingen er lik prisvektingen impliserer at handel er i balanse. Dvs. at aggregert innenlandsk etterspørsel er lik aggregert innenlandsk produksjon.

¹⁹Likning (3.4) på side 14, kan skrives som: $p^K = p^* + s = e + p^S = (1 - \theta)e$, der $p^S = -\theta e$ fra (3.10).

²⁰Se avsnitt A.1 i appendiks for utregning.

²¹Etterspørselskurven er gitt ved fotskrift 'D' (demand) og tilbudskurven er gitt ved 'S' (supply).

Figur 6: Initiell likevekt i skjermet og konkurranseutsatt sektor



3.3 Optimal finanspolitisk respons

I en økonomi med inflasjonsstyring kan aktiv finanspolitikk bidra til å stabilisere produksjon på sektornivå. For å kunne utlede optimal finanspolitikk antar modellen at velferd er representert ved følgende tapsfunksjon,

$$L = \frac{1}{2}[\beta_0\pi^2 + \beta_1y^2 + \beta_2(y^K)^2 + \beta_3(y^S)^2 + \beta_4x^2] \quad (3.15)$$

der β 'ene representerer vektingen av kostnadene påført samfunnet knyttet til variabelens avvik fra steady state nivået. $\pi = p^C - p_{-1}^C$ representerer endring i inflasjonen. Siden modellen antar at sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt mot et inflasjonsmål, vil det første leddet i tapsfunksjonen alltid være lik 0. Det andre leddet representerer avvik i aggregert produksjon fra sitt steady state nivå. I modellen antas det at ustabilitet i produksjon på sektornivå også påvirker velferden i samfunnet, der tredje og fjerde ledd representerer avvik i produksjon fra steady state nivået i henholdsvis konkurranseutsatt og skjernet sektor. Hvis for eksempel et positivt produksjonsgap i en sektor utligner det negative produksjonsgapet i den andre sektoren slik at aggregert produksjon er i steady state likevekt, vil samfunnet allikevel oppleve kostnader. Ustabilitet i en sektor øker risiko og tilpasningskostnader som påvirker langsiktige investeringer negativt. I tillegg vil variasjon i arbeidsledighet og lønnssettingen føre til negative ringvirkninger i økonomien. Fra relasjon (3.15) ser vi at en nedgangskonjunktur og oppgangskonjunktur, til gitt avvik og variabel, genererer like kostnader for samfunnet. Det siste leddet, x , er forbundet med kostnader knyttet til at finanspolitikken avviker fra sin langsiktige likevekt. Dette kan for

eksempel være at fluktuasjon i skattesatser forvrenger de optimale valgene tatt i privat sektor, og dermed fører til en mindre effektiv ressursbruk.²²

Siden aggregert produksjon er en vektet sum av produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor, kan vi utnytte relasjon (3.3) og omskrive (3.15).

$$L = \frac{1}{2}[\beta_0\pi^2 + (\beta_1\theta^2 + \beta_2)(y^K)^2 + (\beta_1(1-\theta)^2 + \beta_3)(y^S)^2 + 2\beta_1\theta(1-\theta)y^Ky^S + \beta_4x^2] \quad (3.16)$$

$\beta_1 > 0$ når aggregert produksjonsgap påfører samfunnet kostnader. Velferdsfunksjonen er da avhengig av kovariansen av produksjon mellom de to sektorene. $Ey^Ky^S = cov(y^K, y^S)$ impliserer at en positiv kovarians generer et høyere aggregert produksjonsgap og dermed øker forventet velferdstap. Det motsatte gjelder i en situasjon med negativ kovarians mellom sektorene. Hvis samfunnet ikke er bekymret for det aggregerte produksjonsgapet ($\beta_1 = 0$), vil kovariansen mellom sektorene være irrelevant for velferden.

Vi minimerer tapsfunksjonen (3.15) med hensyn på produksjonsløsningen (3.14) for å utlede optimal finanspolitikk og får følgende førsteordensbetingelse:

$$\beta_1a_{11}y + \beta_2a_{21}y^K + \beta_3a_{31}y^S + \beta_4x = 0 \quad (3.17)$$

Ved å løse for x får vi følgende uttrykk for optimal finanspolitikk:²³

$$x = b_1(v - \alpha_1z) + b_2w + b_3u^S + b_4u^K \quad (3.18)$$

der,

$$b_i = -\frac{\beta_1a_{11}a_{1,i} + \beta_2a_{21}a_{2,i} + \beta_3a_{31}a_{3,i}}{\beta_1a_{11}^2 + \beta_2a_{21}^2 + \beta_3a_{31}^2 + \beta_4} \quad i = 1, \dots, 4. \quad (3.19)$$

Den faktiske vektingen av variablene er usikker, men i realiteten vil alle β 'ene være positive. Det vil si at samfunnet verdsetter produksjonsstabilitet i skjermet sektor, konkurranseutsatt sektor og stabilitet i aggregert produksjon. I tillegg vil avvik i finanspolitikken fra sitt steady state nivå generere kostnader for samfunnet.

Tosektormodellen er nå løst. Vi har funnet likevekten i skjermet og konkurranseutsatt sektor samt et uttrykk for x , som viser hvordan finanspolitikken bør innrettes ved

²²Dette kan ved første øyekast synes å stride mot forutsetningen om at finanspolitikken ikke påvirker steady state, men tolkningen er at sysselsettingen i steady state er upåvirket av kortsiktige finanspolitiske endringer.

²³Se avsnitt A.2 i appendiks for mellomregning.

eventuelle eksogene sjokk i økonomien ved streng inflasjonsstyring.

3.4 Effekter av et oljeprisfall på norsk økonomi

Modellen utledet er en kortsiktig modell da det antas at de langsiktige likevektsnivåene er eksogent gitt. Oppgaven vil drøfte effektene av et midlertidig fall i oljeprisen og optimal finanspolitisk respons på kort sikt. Oljeprisen inngår ikke direkte i modellen, men ved å kategorisere effektene av et oljeprisfall kan vi undersøke hvordan produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor påvirkes. Følgende effekter av et oljeprisfall vil bli analysert i dette kapittelet:

- i) Redusert innenlandsk etterspørsel
- ii) Depresiering av NOK
- iii) Økt etterspørsel på det internasjonale markedet

3.4.1 i) Redusert innenlandsk etterspørsel

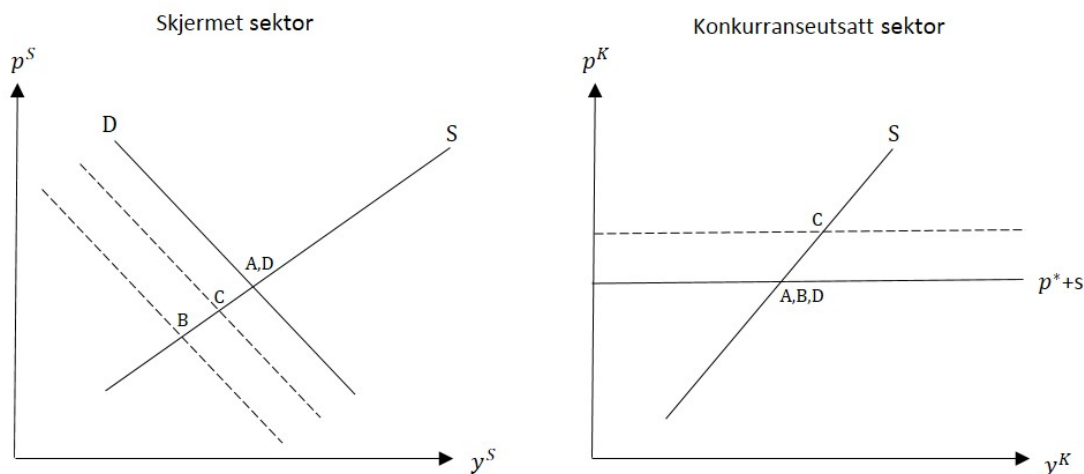
Et oljeprisfall vil føre til mindre aktivitet, færre investeringer og lavere sysselsetting i oljesektoren og annen oljeavhengig industri som gir negative ringvirkninger på skjermet sektor gjennom inntektseffekten.²⁴

Modellen tar utgangspunkt i en initiell situasjon der alle variablene er i sin langsiktige likevekt, illustrert ved punkt A i figur 7. Et oljeprisfall vil redusere inntektene og innenlandsk etterspørsel. I fravær av politikkkrespons vil økonomien ende opp i punkt B. Norge er en liten økonomi så redusert innenlandsk etterspørsel etter konkurranseutsatte varer vil ikke påvirke prisene på det internasjonale markedet. Skjermet sektor vil oppleve et negativt skift i etterspørselen. Produksjon av skjermede varer reduseres og innenlandsk prisnivå faller under sitt steady state nivå. Inflasjonen vil være lavere enn inflasjonsmålet fordi $\Delta p^S < 0$ og $\Delta p^K = 0$. En sentralbank med streng inflasjonsstyring vil redusere renten for å stimulere økonomien og få opp inflasjon lik sin langsiktige likevekt. Som forklart i avsnitt 3.1 vil ekspansiv pengepolitikk stimulere både skjermet og konkurranseutsatt sektor. Redusert rente vil depresiere valutakursen ($\Delta s > 0$) og norske bedrifter vil oppleve

²⁴I tosektormodellen antas det at tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor holdes fast. Hvordan en redusert leverandørindustri ved et oljeprisfall påvirker tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor vil bli drøftet i tresektormodellen i kapittel 5.

høyere priser målt i NOK på verdensmarkedet, gitt ved den stiplede prislinjen i figur 7. Bedret konkurransevne vil øke produksjonen i konkurranseutsatt sektor. I tillegg vil lavere rente stimulere produksjon og pris i skjermet sektor fordi avkastningen av å spare penger og investeringskostnader er redusert, men også fordi utenlandske varer blir relativt dyrere gjennom valutakursdepresieringen. Likevekten ved passiv finanspolitikk er gitt ved punkt C i figur 7.²⁵ Siden ekspansiv pengepolitikk øker verdensmarkedsprisen målt i NOK, kan ikke renten settes så lav at innenlandsk prisnivå oppnår sitt initielle nivå ved streng inflasjonsstyring. Likevekten er gitt ved et negativt produksjonsgap i skjermet sektor og et positivt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor.

Figur 7: Redusert innenlandsk etterspørsel



Et negativt innenlandsk etterspørselssjokk er representert ved en reduksjon i v slik at $v < 0$ i modellen. Optimal finanspolitikk kan utledes analytisk ved å sette uttrykket for b_i fra (3.19) inn i likning (3.18), for så å derivere med hensyn på v . Dette gir følgende løsning:

$$\frac{\partial x}{\partial v} = b_1 = -\frac{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} < 0 \quad (3.20)$$

Modellen argumenterer for at et negativt etterspørselssjokk bør håndteres med ekspansiv finanspolitikk uavhengig av vektingen til variablene som bidrar til velferdstap i tapsfunksjonen (3.15). Som tidligere forklart vil ekspansiv finanspolitikk øke produksjon i skjermet sektor fordi etterspørselskurven skifter opp. Produksjon i konkurranseutsatt sektor reduseres fordi ekspansiv finanspolitikk øker innenlandske priser og vi får en realvalutakursappresiering. Bedrifter i konkurranseutsatt sektor vil oppleve lavere priser

²⁵Passiv finanspolitikk betyr at politikken er innrettet mot sitt steady state nivå. Finanspolitikken responderer ikke på eksogene sjokk.

på verdensmarkedet målt i NOK. Graden av optimal finanspolitisk respons vil først og fremst avhenge av størrelse på det negative etterspørselssjokket, som igjen avhenger av oljeprisfallet og inntektseffekten. I tillegg vil optimal finanspolitikk påvirkes av samfunnets kostnader forbundet med at finanspolitikken avviker fra sitt steady state nivå. Relasjon (3.21) viser at når det ikke er knyttet kostnader til endring av finanspolitikken ($\beta_4 = 0$), vil optimal finanspolitikk være å nøytralisere det negative etterspørselssjokket fullstendig.

$$\frac{\partial x}{\partial v} = -1 \quad (3.21)$$

Etterspørselskurven i skjermet sektor vil skifte tilbake til sin initielle posisjon. Siden oljeprisen ikke påvirker tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor eller verdensmarkedsprisen direkte i dette eksempelet, vil likevekten i konkurranseutsatt sektor falle tilbake til sitt initelle nivå. Renten og valutakursen vil forbli uendret. Likevekten vil være i punkt D i figur 7, der alle variablene er lik sin langsiktige likevekt.

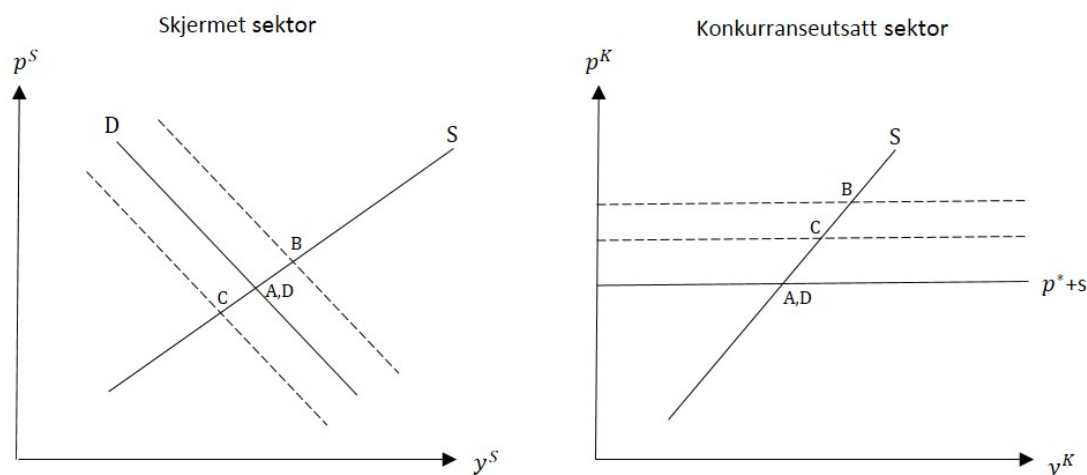
Hvis $\beta_4 > 0$ vil optimal grad av ekspansiv finanspolitikk være en avveining mellom velferdstapet forbundet med endret finanspolitikk og velferdstapet forbundet med produksjonsgapene. Fra (3.20) ser vi at etterspørselssjokket ikke vil fullstendig nøytraliseres av finanspolitisk respons siden $|\frac{\partial x}{\partial v}| < 1$. Prisnivået i skjermet sektor vil være lavere enn sitt steady state nivå, som impliserer at renten må reduseres av sentralbanken for å oppnå inflasjonsmålet. Prislinsen i konkurranseutsatt sektor skifter opp. Likevekten i skjermet og konkurranseutsatt sektor vil være et sted mellom punkt C og D i figur 7, der produksjonsgapet er negativt i skjermet sektor og positivt i konkurranseutsatt sektor. Lavere kostnader forbundet med endret finanspolitikk vil føre til høyere grad av ekspansiv finanspolitisk respons og likevekten vil være nærmere punkt D enn C, og vice versa. SPU og handlingsregelen skal sørge for ansvarlig innfasing av statens petroleumsinntekter i norsk økonomi slik at konjunktursvingninger som skyldes fluktusjon i oljeprisen begrenses (Aamodt, 2012). Norge kan motvirke et midlertidig oljeprisfall ved å fase inn en større andel av verdiene i SPU til statsbudsjettet, sammenlignet med andre råvareøkonomier der råvareinntektene går direkte inn i statsbudsjettet. Disse landene må ta opp lån til potensielle høye rentekostnader for å innrette en ekspansiv finanspolitikk. For Norges del taler dette for lavere kostnadene knyttet til ekspansiv finanspolitikk og oljeprissjokket vil i større grad motvirkes.

3.4.2 ii) Depresiering av NOK

Dette avsnittet vil drøfte den isolerte effekten av et oljeprisfall gjennom valutakursen. En lavere oljepris vil kunne dempe forventningene om økonomisk vekst i Norge og føre til en valutakursdepresiering. Investorer vil være mindre villig til å plassere verdier i innenlandske verdipapirer som følge av lavere forventninger om avkastning og stabilitet.

I modellen kan dette illustreres i form av en økning i risikopremien slik at $z > 0$. Investorer vil kreve en høyere innenlandsk realrente for å holde samme mengde verdier i NOK. Fra relasjon (3.12) på side 17 ser vi at valutakursen vil depresierte ved gitt rentenivå. I fravær av politikkkrespons vil tilpasningen i økonomien være punkt B i figur 8. Valutakursdepresieringen skifter prislinjen i konkurranseutsatt sektor opp. Substitusjonseffekten vrir innenlandsk etterspørsel mot innenlandske varer grunnet relativt dyrere importvarer, illustrert ved et positivt skift i etterspørselskurven i skjermet sektor. Prisenivået har økt i begge sektorene og sentralbanken må øke renten for å oppnå inflasjonsmålet. Hvis sentralbanken setter renten så høyt at valutakurseffekten nøytraliseres, vil prisnivået i konkurranseutsatt sektor falle tilbake til sitt initiale nivå, men inflasjonen vil være lavere enn inflasjonsmålet. Økt rente fører til redusert privat etterspørsel i skjermet sektor og redusert innenlandsk prisnivå ($\Delta p^S < 0$). Renteøkningen må derfor bare delvis motvirke valutakursdepresiering ved streng inflasjonsstyring slik at vi fortsatt har $\Delta p^K > 0$. Likevekten ved passiv finanspolitikk og streng inflasjonsstyring er illustrert ved punkt C der $\Delta p^C = 0$.

Figur 8: Depresiering av NOK



I likhet med avsnitt 3.4.1 vil likevekten ved passiv finanspolitikk gi et negativt

produksjonsgap i skjermet sektor og et positivt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor. Optimal respons vil være ekspansiv finanspolitikk, og det kan vises analytisk ved hjelp av likningene (3.18) og (3.19).

$$\frac{\partial x}{\partial z} = -\alpha_1 b_1 = \alpha_1 \frac{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} > 0 \quad (3.22)$$

Et sjokk i valutamarkedet i form av at det kreves en høyere risikopremie for å holde samme mengde verdier i NOK ($\Delta z > 0$) fører til at $x > 0$. Når det ikke er forbundet kostnader ved en endring i finanspolitikken ($\beta_4 = 0$), bør finanspolitikken innrettes slik at valutakursdepresieringen fullstendig motvirkes i kombinasjon med rentesettingen. Reduksjon i etterspørselen etter skjermede varer som følge av økt rente vil motvirkes av ekspansiv finanspolitikk, og likevekten vil være punkt D i figur 8. Et mer realistisk scenario er at $\beta_4 > 0$ og tilpasningen vil være et sted mellom punkt C og D, avhengig av kostnadene knyttet til finanspolitisk respons. En aktiv innrettet finanspolitikk ved streng inflasjonsstyring bidrar til økt stabilitet på sektornivå på kort sikt og til et lavere velferdstap.

Røisland og Torvik (2000) fremhever viktigheten av velfungerende myndigheter for å kunne utnytte ekspansiv finanspolitikk ved et sjokk i valutamarkedet. Hvis et sjokk i valutamarkedet skyldes, eller er korrelert med mangel på tillitt til myndighetenes muskler til å stabilisere økonomien, kan kombinasjonen av stram pengepolitikk og ekspansiv finanspolitikk føre til ytterligere press på valutakursdepresieringen. En slik situasjon er mer realistisk i lav- og middelinntektsland der aktører har lavere tiltro til styresmaktene.

3.4.3 iii) Økt etterspørsel på det internasjonale markedet

Hvis oljeprisfallet skyldes et positivt tilbudssjokk, kan det tenkes at tradisjonell konkurranseutsatt sektor stimuleres. Som nevnt i kapittel 2, argumenterer IMF (2015) for at et tilbudsrevet oljeprisfall stimulerer verdensøkonomien. De fleste nasjonene er oljeimportører, og olje er en betydelig innsatsfaktor i store deler av verdensproduksjonen. Et oljeprisfall vil fungere som en vekstimpuls for mange av Norges handelspartnere. En naturlig ringvirkning vil være en oppgang i etterspørselen på det internasjonale markedet og økte verdensmarkedspriser, som igjen vil øke produksjon i konkurranseutsatt sektor. Den positive effekten av et oljeprisfall i form av lavere produksjonskostnader for konkurranseutsatt industri i Norge er trolig av liten kvantitativ betydning, og oppgaven vil

se bort fra denne effekten slik at tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor holdes konstant i dette eksempelet (Torvik, 2015). Merk at hvis oljeprisfallet skyldes etterspørselssiden og nedgangskonjunktur i verdensøkonomien, vil ikke etterspørselen etter tradisjonelle konkurranseutsatte varer øke, men heller reduseres.

Den isolerte effekten av økt etterspørsel i konkurranseutsatt sektor som følge av et oljeprisfall vil påvirke norsk økonomi på samme måte som effekten gjennom valutakursen. Produksjon i konkurranseutsatt sektor vil øke grunnet økte verdensmarkedspriser. I tillegg vil skjermet sektor oppleve et positivt etterspørselssjokk gjennom substitusjonseffekten fordi importvarer blir relativt dyrere. Samme argumentasjon for optimal politikkrespons som i avsnitt 3.4.2 gjelder i tilfellet med økt etterspørsel etter tradisjonelle konkurranseutsatte varer.

3.5 Oppsummering

Under drøftingen av et midlertidig oljeprisfall med rammeverket i tosektormodellen vil produksjonsgapet i skjermet sektor være negativt og produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor være positivt, gitt en passiv innrettet finanspolitikk og streng inflasjonsstyring. Ekspansiv finanspolitisk respons vil øke produksjonsstabiliteten både på sektornivå og aggregert slik at velferdstapet minimeres. De tre effektene av et oljeprisfall analysert i kapitlet vil ifølge tosektormodellen stimulere konkurranseutsatt sektor på grunn av; *i*) redusert rente, *ii*) valutakursdepresiering og *iii*) økt etterspørsel etter konkurranseutsatte varer. Med andre ord impliserer tosektormodellen at et midlertidig oljeprisfall utelukkende er positivt for konkurranseutsatt sektor ved passiv finanspolitikk. Oppbyggingen av olje- og leverandørindustrien har ført til at ressursvridningseffekten gradvis har fått større betydning for norsk økonomi. Petroleumsrettet virksomhet har tiltrukket seg kapital og sysselsetting på bekostning av tradisjonell konkurranseutsatt sektor grunnet historiske gunstige oljepriser før 2014. Tosektormodellen tar ikke hensyn til den direkte effekten et oljeprisfall har på konkurranseutsatt sektor i form av redusert aktivitet og investeringer i olje og oljeavhengig industri. Resultatene antyder at det ikke er optimalt å anvende tosektormodellen til å drøfte effektene av et midlertidig oljeprisfall på norsk økonomi og optimal finanspolitisk respons. Av den grunn er det fordelaktig å utvide tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell som skiller mellom oljeavhengig og ikke-oljeavhengig industri i konkurranseutsatt sektor. I kapittel 5 utledes tresektormodellen.

4 Oljeleverandørsektoren

Å bygge opp en stor petroleumsnæring og samtidig begrense avhengigheten av sektoren har vært et ambisiøst mål for norske politikere. Den tverrpolitiske enigheten i Norge og forvaltningen av petroleumsinntektene har imponert resten av verden. Siden “oljeeventyret” begynte på starten av 1970-tallet, har Norge gått fra å være et rikt land til å bli et av de rikeste landene i verden. Oppbyggingen av SPU og handlingsregelen har gjort norsk økonomi mindre volatil for endringer i oljeprisen, samt bedre rustet til å håndtere en fremtidig omstilling i norsk økonomi. På den andre siden har en stadig større del av fastlandsøkonomien blitt avhengig av høye investeringer på norsk sokkel (Søbye, 2015). Dette har bidratt til økonomisk vekst i Norge, men også gjort norsk økonomi mer avhengig av petroleumsnæringen.

4.1 Mangfoldet i norsk leverandørindustri

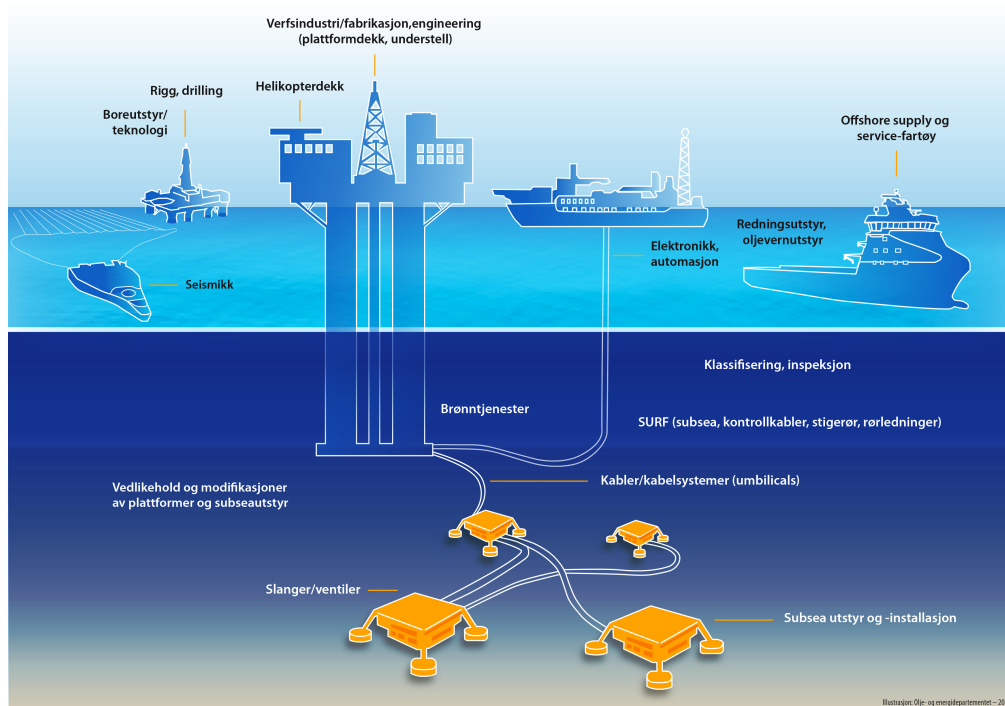
Allerede tidlig på 1970-tallet var det konsensus blant politikere om at Norge skulle bygge opp en oljeleverandørsektor i takt med petroleumsnæringen. Leverandørindustrien er Norges nest største næring etter petroleumsnæringen, målt i omsetning (Norsk Petroleum, 2016). Industrien har høy kompetanse og er konkurransedyktig på det internasjonale markedet. EY (2015) anslår at leverandørindustrien hadde en samlet omsetning på 506 milliarder kroner i 2014, der omlag 35 prosent av inntekten kom fra eksport. Rapporten omfatter i overkant av 1100 norskregistrerte selskaper.²⁶ Basert på beregningene til Prestmo et al. (2015) var i underkant av 240 000 personer knyttet til oljevirkosomhet i 2014. Det tilsvarer 8,7 prosent av den samlede sysselsettingen og majoriteten var engasjert i leverandørvirkosomhet. I følge samme rapport var 30 500 personer direkte sysselsatt i petroleumsnæringen i 2012.

Oljeleverandørsektoren omfatter virksomheter som leverer produkter og tjenester både direkte og indirekte til petroleumsnæringen. Figur 9 gir et inntrykk av mangfoldet i norsk leverandørindustri. Den består av en rekke næringer og bidrar med leveranser i flere ledd av verdikjeden, som blant annet seismikk, boring, feltutvikling, drift, vedlikehold og modifikasjon, samt offshore supply- og servicefartøy. Næringenes andel av total verdiskapning knyttet til petroleumsaktivitet er forskjellig og varierer over tid. Av den

²⁶EY (2015) definerer et selskap som et oljeserviceselskap hvis minst 50 prosent av verdiskapningen generes i petroleumssektoren, enten med direkte leveranser til sektoren eller som underleverandør.

grunn er det utfordrende å beregne størrelsen og betydningen av oljeleverandørsektoren.

Figur 9: Mangfold i norsk leverandørindustri



Kilde: Finci og Wang (2015)

For å gi et helhetlig bilde av andelen petroleumsrettet produksjon benytter SSB seg av en kryssløpsmodell i blant annet Prestmo et al. (2015) og Eika et al. (2010), basert på nasjonalregnskapet fra henholdsvis 2012 og 2006. Analysene beregner både direkte leveranser til petroleumsnæringen og indirekte leveranser, i form av innsatsfaktorer til produksjon av direkte leveranser, for de respektive næringene. Produktinnsatsen i en spesifikk næring trekkes så fra de totale leveransene for å anslå næringens nettleveranser til petroleumsnæringen. Oljeleverandørsektoren betegnes ofte som leverandørindustri, men basert på analysen til Prestmo et al. (2015) utgjorde selve industrien kun 20 prosent av de samlede (direkte og indirekte) leveransene til norsk sokkel fra fastlandsøkonomien i 2012, mens privat tjenesteyting utgjorde 70 prosent (Nordbø og Stensland, 2015). De resterende 10 prosentene kom fra offentlig forvaltning og andre næringer. I denne oppgaven brukes begrepene leverandørindustri og oljeavhengig industri om hverandre, og omfatter hele oljeleverandørsektoren, ikke bare industrien. Fra tabell 2 ser vi at flere næringer har betydelige leveranser til oljeaktivitet på norsk sokkel. I Prestmo et al. (2015) rapporteres det at næringen, tjenester i tilknytning til utvinning av petroleum, står for lete- og produksjonsboring. Næringen var før definert som en del av petroleumsnæringen, og

verdiskapning som ikke knyttes til norsk sokkel, er i hovedsak eksport. Basert på analysen var 13,5 prosent av industriens samlede bruttoprodukt tilknyttet petroleumsnæringen. Innen industrien er verft- og verkstedindustrien mest avhengig av oljevirkosomheten der omlag 25 prosent av næringens bruttoprodukt tilknyttet petroleumssektoren. Ved å disaggregere tjenester fra fastlandsnæringer ser vi at bruttoproduktet som direkte eller indirekte leverer til petroleumsnæringen, utgjør henholdsvis 13,1 prosent og 15,6 prosent i næringene annen privat tjenesteyting og FoU. Tabell 2 viser at et bredt spekter av næringer i fastlandsøkonomien i varierende grad påvirkes av etterspørselen fra petroleumssektoren.

Tabell 2: Direkte og indirekte leveranser til petroleumsnæringen på norsk sokkel målt som andel av næringens bruttoprodukt i 2012. I prosent

Primærnæringer inkl. fiskeoppdrett.....	2,2
Landbruks- og skogbruksvarer	2,5
Fiske og fangst	2,0
Fiskeoppdrett	0,7
Industri.....	13,5
Produksjon av konsumprodukter	1,8
Produktinnsats og investeringsprodukter	6,2
Industrielle råvarer	2,8
Verft- og verkstedindustri	24,8
Bygg og anlegg.....	1,8
Petroleumsnæringen.....	100,0
Tjenester i tilknytning til utvinning av petroleum^a.....	53,7
Utenriks sjøfart.....	1,8
Produksjon av elektrisitet.....	6,9
Tjenester fra fastlandsnæringer eksklusive tjenester i tilknytning til utvinning	9,3
Bank og forsikring	6,9
Forskning og utvikling	15,6
Samferdsel	7,8
Varehandel	5,6
IKT-tjenester	6,0
Eiendomsdrift	6,7
Annen privat tjenesteyting	13,1
Offentlig forvaltning.....	1,3
Kommunalforvaltning	0,8
Statsforvaltning	2,4
Forsvar	0,5
Samlet bruttoprodukt som andel av BNP F-N.....	8,0

^aDet er i Nasjonalregnskapet et stort ufordelt lager i tjenester i tilknytning til utvinning. Sysselsettingen i næringen som knyttes til det ufordelte lageret har blitt fordelt til eksport og til investeringer i petroleumsnæringen etter sine andeler.

Kilde: Prestmo et al. (2015)

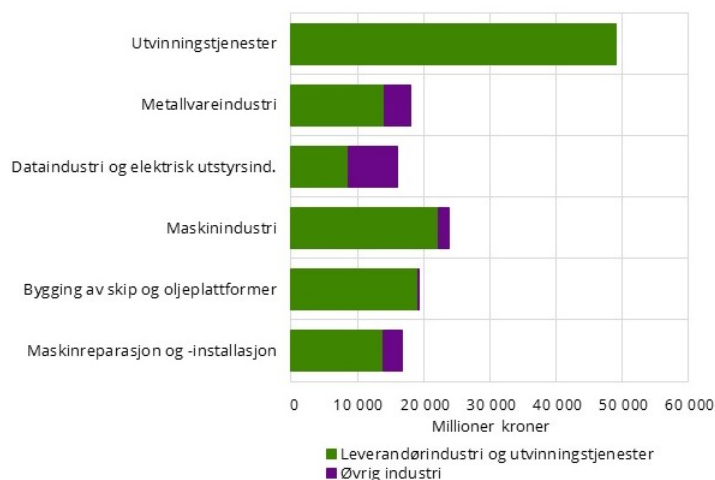
Finci og Wang (2015) presenterte en ny gruppering fra SSB kalt petroleumsrettet leverandørindustri og utvinningstjenester, som knyttes til produksjonsindeksen for olje- og gassutvinning, bergverksdrift, industri og kraftforsyning (PII). I den nye grupperingen klassifiserer SSB en næringsundergruppe som petroleumsrettet leverandørindustri hvis en overveiende andel, minimum 50 prosent av undergruppens totale verdiskapning, kan knyttes til leveranser til petroleumssektoren i Norge eller globalt.²⁷ Det impliserer

²⁷SSB har anvendt inndelingen av næringsundergrupper fra Standard for næringsgruppering (SN2007).

at noen virksomheter som ikke leverer til petroleumssektoren vil klassifiseres som leverandørindustri. På den andre siden vil enkelte virksomheter som leverer til petroleumssektoren ikke bli inkludert hvis den gjeldende næringsundergruppen ikke har en overveiende andel av verdiskapningen knyttet til petroleumssektoren. Siden grupperingen baseres på PII, vil næringer med betydelig innslag av leveranser knyttet til petroleumssektoren, som blant annet samferdsel, FoU og annen privat tjenesteyting ikke inkluderes da de ikke inngår i PII. I tillegg tas det ikke hensyn til indirekte leveranser. Finci og Wang (2015) konkluderer med at metodebruken har klare begrensninger når det gjelder omfanget av petroleumsrettet produksjon, men gir gode anslag på hvilke næringer i PII som leverer varer og tjenester til petroleumsnæringen.

Basert på grupperingen utarbeidet av SSB knyttet til PII besto petroleumsrettet leverandørindustri og utvinningstjenester i 2013 av 42 næringsundergrupper fordelt på seks næringer, se figur 10. All verdiskapning i utvinningstjenester er rettet mot petroleumssektoren, og næringen hadde en dominerende andel på rundt 39 prosent av samlet verdiskapning. De resterende næringene har en noe varierende andel av verdiskapningen rettet mot petroleumssektoren, der dataindustri og elektrisk utstyrsindustri har den minste andelen på 54 prosent. Hvis man summerer opp total verdiskapning av all industri og utvinningstjenester fra PII, vil andelen fra petroleumsrettet leverandørindustri og utvinningstjenester utgjøre 51,9 prosent, tilsvarende 126,8 milliarder kroner.

Figur 10: Verdiskapning^a i 2013 for næringer med innslag av petroleumsrettet leverandørindustri og utvinningstjenester



^aVerdiskapning er uttrykt som bearbeidingsverdi til faktorpriser.

Kilde: Finci og Wang (2015)

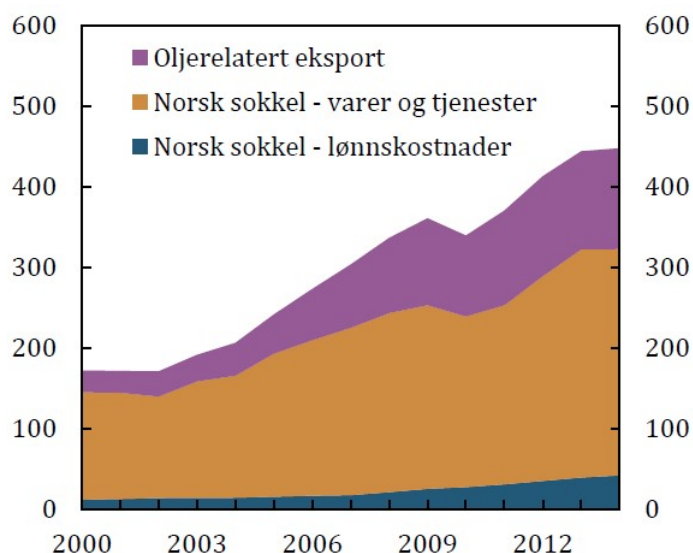
4.2 En delt konkurranseutsatt sektor

Hollandske syke er et begrep som kjennetegner økonomiske utviklingstrekk i land med stor tilgang på naturressurser. Cordon og Neary (1982) tar utgangspunkt i en liten, åpen økonomi bestående av en skjermet sektor og en delt konkurranseutsatt sektor, der forfatterne skiller mellom tradisjonell konkurranseutsatt industri og naturressurssektoren. Cordon og Neary (1982) argumenterer for at en oppgang i naturressurssektoren vil påvirke økonomien gjennom inntektseffekten og ressursvridningseffekten. En høyere råvarepris vil øke inntekter og etterspørsel etter skjermede varer. Inntektseffekten trekker i retning av et høyere lønnsnivå og ekspansjon av skjermet sektor. Virkningene av inntektseffekten ved et oljeprisfall på kort sikt er drøftet i tosektormodellen, avsnitt 3.4.1 på side 21. Ressursvridningseffekten trekker også i retning av et høyere lønnsnivå. Økt råvarepris øker aktiviteten i naturressurssektoren, og sektoren må by opp lønningene for å tiltrekke seg tilstrekkelig med arbeidskraft. Ressursvridningseffekten vil ekspandere naturressurssektoren på bekostning av tradisjonell konkurranseutsatt industri og skjermet sektor. Landet vil oppleve en deindustrialisering av tradisjonell konkurranseutsatt sektor. Betydningen av ressursvridningseffekten avhenger av hvor ressurskrevende naturressurssektoren er. Ifølge Prestmo et al. (2015) utgjorde investeringer 63 prosent av ressursinnsatsen i petroleumsnæringen i 2012, etterfulgt av produktinnsats på 23 prosent og lønnskostnader på 14 prosent. Petroleumsnæringens andel av samlet sysselsetting er i underkant av 2 prosent, men selskapene på norsk sokkel etterspør store mengder varer og tjenester. Beregningene til Prestmo et al. (2015) viser at norsk petroleumsnærings importandel (direkte og indirekte) for leveranser til investeringer og produktinnsats utgjorde henholdsvis 38,8 og 33,4 prosent i 2012. Selv om en stor andel av etterspørselen på norsk sokkel dekkes av import, kommer majoriteten av leveransene fra Fastlands-Norge. I tillegg har ressursvridningseffekten blitt forsterket av vekst i leveranser fra norsk leverandørindustri til utlandet.

Selv om estimeringsmetodene til EY (2015), Prestmo et al. (2015) og Finci og Wang (2015) er forskjellige, er trendene konsistente. Leverandørindustrien har opplevd en sterk vekst fra 2000 til 2014. EY (2015) forklarer at veksten i perioden 2010-2014 hovedsakelig skyldes tre årsaker. For det første har den høye oljeprisen bidratt til økte investeringer globalt i offshore oljeleting og utvinningstjenester hvor norske leverandører besitter høy kompetanse og betydelige markedsandeler internasjonalt. For det andre har lete- og feltutviklingsaktiviteten på norsk sokkel vært høy og inkluderer felt som for eksempel

Aasta Hansteen, Edvard Grieg og Goliat. For det tredje har det økte antallet felt i drift og teknologiforbedringer økt fokuset på vedlikehold og oppgraderinger med det formål å forlenge feltets levetid, samt øke muligheten til å utvinne en større andel av oljen under bakken i nærområdet. Fra figur 11 ser vi at etterspørselen fra petroleumsvirksomheten er mer enn doblet i løpet av en 14 års periode siden 2000 målt i faste priser. Etterspørselen etter varer og tjenester fra selskaper på norsk sokkel utgjorde 280 milliarder kroner i 2014, tilsvarende 11 prosent av BNP for Fastlands-Norge. Den samlede etterspørselen har vokst sammenhengende siden 2002 med unntak av nedgangen i kjølevannet av finanskrisen. Den samlede etterspørselen var på omlag 450 milliarder kroner og utgjorde 18 prosent av BNP for Fastlands-Norge i 2014.

Figur 11: Etterspørsel fra oljevirkosomheten. Mrd. 2014-kroner



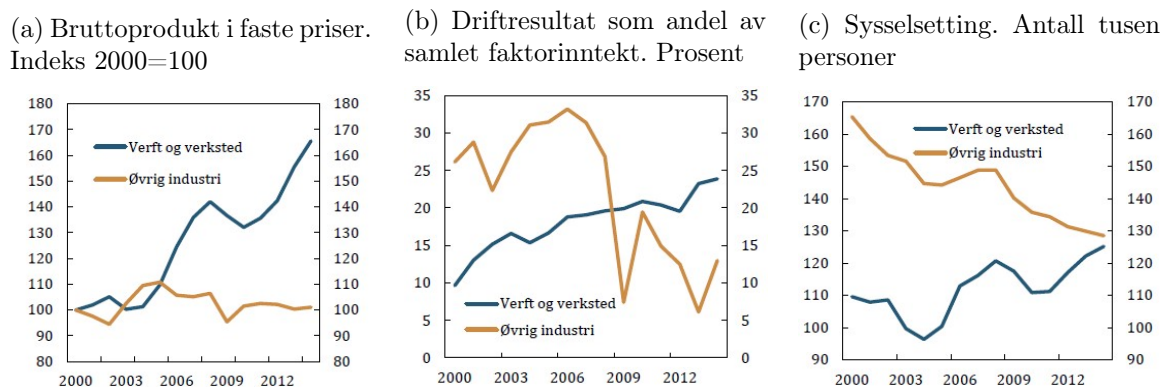
Kilde: Nordbø og Stensland (2015)

Grunnet mangfoldet i oljeleverandørsektoren og næringenes varierende andel av verdiskapning som kan relateres til petroleumsvirksomheten, er det utfordrende å skille mellom skjermet sektor, tradisjonell konkurranseutsatt sektor og oljeleverandørsektoren. For å undersøke om ressursvridningseffekten kan kobles til utviklingen i norsk økonomi, anvender Nordbø og Stensland (2015) data fra verft- og verkstedindustrien for å karakterisere leverandørindustrien. Fra tabell 2, side 29, ser vi at omlag 25 prosent av bruttoproduktet i verft- og verkstedindustrien var knyttet til petroleumsvirksomheten på norsk sokkel i 2012. I tillegg har industrien en betydelig andel oljerelaterte leveranser til utlandet. Med andre ord vil utviklingen i denne industrien trolig gi et godt bilde av utviklingen i leverandørindustrien. Videre kategoriseres øvrig industri som tradisjonell

konkurransen utsatt sektor. Denne industrien opplever sterk konkurranse fra utenlandske aktører, og lite av produksjonen kan knyttes til oljevirkosomhet.

Siden 2000 har lønnskostnadene i norsk industri steget relativt til våre viktigste handelspartnere. Likevel har nedgangen i industrien, målt i antall sysselsatte, vært lavere enn i sammenlignbare industriland i EU med unntak av Tyskland.²⁸ Selv om norsk industri på aggregert nivå har prestert nokså godt i perioden 2000-2014, viser figur 12 til store forskjeller i utviklingen innad i industrien. Bruttoproduktet har vært stabilt i øvrig industri, men lønnsomheten har falt betraktelig. Dette har ført til en reduksjon i sysselsetting i øvrig industri på omlag 37 000 personer, tilsvarende 22 prosent. På den andre siden har bruttoproduktet i verft- og verkstedindustrien økt med rundt 65 prosent, i tillegg til en jevn økning i lønnsomheten. Sysselsettingen har økt med omlag 16 000 personer og tilsvarende en vekst på 14 prosent. I samme periode har den samlede sysselsettingen i norsk økonomi vokst med 18 prosent. I 2014 var det nesten like mange sysselsatte i verft- og verkstedindustrien som i øvrig industri.

Figur 12: Utvikling innad i industrien



Kilde: Nordbø og Stensland (2015)

Eika og Martiniussen (2013) benytter Statistisk sentralbyrås kvartalsmodell KVARTS til å estimere effekten på norsk økonomi av den økte etterspørselen fra petroleumssektoren i tidsperioden 2003-2012. Forfatterne sammenligner faktisk utvikling med en kontrafaktisk situasjon der etterspørselen fra utvinnings- og rørtransportnæringen i form av produktinnsats, direkte arbeidskraftsbruk i næringen (målt i antall timeverk) og investeringer i ulike typer realkapital holdes lik 2002-nivået fra og med 2003. Beregninger

²⁸Industriusselsettingen i Norge er redusert med 20 000 personer i perioden 2000-2014. Reduksjonen i industriusselsetting har vært betraktelig større i nasjoner som Storbritannia, Danmark, Frankrike, Sverige og Finland (Nordbø og Stensland, 2015).

fra rapporten viser at den årlige veksten i BNP Fastlands-Norge i gjennomsnitt var 0,3 prosentpoeng høyere enn i den kontrafaktiske referansebanen, og nivået var 3 prosent høyere i 2012. Økt etterspørsel fra petroleumsnæringen bidro med 10 prosent av økningen i BNP Fastlands-Norge fra 2002 til 2012. Beregningene inkluderer indirekte effekter som høyere lønninger og konsum blant husholdninger, samt høyere boliginvesteringer. Høyere press i arbeidsmarkedet og bedre lønnsomhet i virksomheter som leverer til petroleumssektoren, har ført til at lønnsnivået var 5,6 prosent høyere i 2012 relativt til den kontrafaktiske situasjonen. Resultatene til Eika og Martiniussen (2013) viser at den kostnadmessige konkurranseevnen målt ved relativ timelønn i felles valuta var svekket med 10 prosent i 2012. Det har igjen bidratt til økt import og en avtakende tradisjonell konkurranseutsatt sektor.

Resultatene presentert ovenfor indikerer at utviklingen i norsk økonomi siden 2000 kan relateres til Cordon og Neary (1982) sitt teoretiske rammeverk. Økt petroleumsaktivitet har ført til høyere økonomisk aktivitet og økt press i arbeidsmarkedet. Inntektseffekten illustreres ved at veksten i samlet konsum har vært langt høyere i Norge enn i sammenlignbare industriland (Nordbø og Stensland, 2015). I tillegg estimerer Eika og Martiniussen (2013) at den økte etterspørselen fra petroleumsvirksomhet har bidratt til økt lønnsvekst. I tråd med ressursvridningseffekten har ressurser blitt allokert fra tradisjonell konkurranseutsatt industri til petroleumsnæringen og petroleumsrettet leverandørindustri, grunnet økt lønnsomhet i petroleumsrelaterte virksomheter og et høyere relativt lønnsnivå. Siden vi har en todelt konkurranseutsatt sektor i Norge, vil tresektormodellen presentert i kapittel 5 anvende samme inndeling av økonomien som Cordon og Neary (1982) der vi skiller mellom oljeavhengig og ikke-oljeavhengig industri i konkurranseutsatt sektor. Forskjellen er at modellen til Cordon og Neary (1982) ser på mellomlang sikt og antar fleksible lønninger. Det vil til enhver tid være full sysselsetting. Et positivt sjokk i råvareprisen vil føre til økte lønninger og tradisjonell konkurranseutsatt industri vil avta. Naturressurssektorene vil ekspandere gjennom ressursvridningseffekten. Tresektormodellen er en kortsiktig modell med rigide lønninger i gjeldende tidsperiode. Dermed vil drøftingen av et oljeprisfall i tresektormodellen representere et midlertidig oljeprisfall. Fallet i oljeprisen vil føre til et negativt produksjons- og sysselsettingsgap som igjen påvirker optimal finanspolitisk respons.

4.3 Fremtidsutsikter

Den lave oljeprisen siden sommeren 2014 påvirker ikke bare petroleumssektoren, men også deler av Fastlands-Norge. I 2014 var 90 prosent av de oljerelevante jobbene plassert i fastlandsøkonomien (Nordbø og Stensland, 2015). Ressursvridningseffekten diskutert i avsnitt 4.2 indikerer at petroleumsrettede virksomheter har blitt viktigere for norsk økonomi i perioden 2000-2014. Dette er ikke et sykdomstegn i seg selv, men et resultat av at ressurser allokeres til næringer med høyest lønnsomhet. Konsekvensene av dette er at ringvirkningene av et oljeprisfall på aggregert produksjon og sysselsetting i norsk økonomi vil bli forsterket. Oljeprisen har stor påvirkning på etterspørselen fra petroleumssektoren, siden myndighetene i liten grad forsøker å styre etterspørselen (Cappelen et al., 2013). En lavere oljepris betyr færre lønnsomme prosjekter. Dette omfatter både reservoar og leting, feltutvikling samt investeringer for å utvinne mer i allerede eksisterende felt. Den delen av leverandørindustrien som først vil merke de negative impulsene fra redusert etterspørsel i petroleumssektoren er trolig virksomheter med kortsiktige kontrakter og de som opererer i begynnelsen av verdikjeden. Virksomheter lenger ut i verdikjeden vil også bli rammet. På grunn av forventninger om en treg oppgang i oljeprisen har selskaper i petroleumssektoren innført betydelig kostnadskutt, som også inkluderer utsettelse og nedgang i vedlikeholds- og modifikasjonsarbeid (EY, 2015).

Allerede i begynnelsen av 2014 annonserte store oljeselskaper om kostnadskutt i prognoser for drift og investeringer. Nedskjæringene ble betydelig forsterket av fallet i oljeprisen samme år. På grunn av eksisterende prosjekter og bindende kontrakter rapporterer EY (2015) at 2014 fortsatt var et godt år for leverandørindustrien, men prognosene de neste årene er mindre oppløftende. EYs prognoser anslår en reduksjon i omsetningen for norsk leverandørindustri på 9 prosent i 2015 og en ytterligere nedgang på 17 prosent i 2016. Dette indikerer en reduksjon på 25 prosent i løpet av toårsperioden. Omsetningen knyttet til norsk sokkel forventes å redusere med 22 prosent i samme periode, mens eksporten forventes å avta med 31 prosent. Det komparative fortrinnet til norsk leverandørindustri internasjonalt består hovedsakelig av verdensledende teknologi knyttet til undersjøisk oljevirkosomhet. Denne utvinningsformen er preget av store investeringskostnader, langsiktige prosjekter og høy risiko. Oljeprisens fremtidsutsikter og usikkerhet kan tenkes å vri oljeinvesteringer vekk fra undersjøisk utvinning til andre produksjonsformer de neste årene. Noe av den store nedgangen i norsk leverandørindustri skyldes overopphetede markeder og rekordhøye nivåer i 2014. Siden oljeprisfallet har

flere store norske oljeleverandørselskaper redusert arbeidsstokken for å tilpasse seg etterspørselen i markedet. I løpet av de siste årene har en stor del av investeringsveksten i norsk leverandørindustrien kommet fra feltutvikling. Mangelen på nye store planlagte felt som skal bygges, med unntak av Johan Sverdrup, vil begrense aktiviteten fremover. For eksempel har utbyggingen av Johan Castberg-feltet blitt utsatt på grunn av forventninger om fremtidig lave oljepristrender (Norsk Petroleumsforening, 2016). I tillegg har mange oljeselskaper høy gjeldsgrad. Selv med en rask oppgang i oljeprisen vil trolig den økte etterspørselen rettet mot leverandørindustrien være av begrenset karakter (SSB, 2016).

Prognosene til EY (2015) viser en nedgang i fire av de fem hovedsegmentene årene etter 2014.²⁹ Segmentet reservoar/seismikk forventes å redusere omsetningen med 28 prosent i 2015 og en ytterligere nedgang på 25 prosent i 2016. Tilbudsoverskuddet av seismikkfartøy skyldes, i tillegg til lavere oljepris, høy kapasitetsutvidelse de siste årene. Flere av selskapene har utsatt eller kansellert byggingkontrakter for nye fartøy. Segmentet utforsknings- og utvinningsboring omfatter riggselskaper, riggutstyr og brønntjenester. EY (2015) forventer at omsetningen faller med 8 prosent i 2015 og med hele 26 prosent i 2016. Nye riggbestillinger er nærmest fraværende grunnet overkapasitet i riggmarkedet, og det er en betydelig faktor for reduksjonen i hovedsegmentet i løpet av toårsperioden. Den moderate nedgangen i 2015 skyldes blant annet at antall brønner med boring økte i 2015. Ifølge EY (2015) utgjorde segmentet ingeniørtjenester, fremstilling og installasjon 48 prosent av den samlede omsetningen i leverandørindustrien i 2014. Rapporten forventer at segmentets omsetningen vil reduseres med henholdsvis 9 prosent i 2015 og 13 prosent i 2016. Segmentet drift omfatter segmentundergruppene offshore logistikk, vedlikehold og modifikasjon samt leveranser av tjenester og utstyr tilknyttet utvinning. Segmentets virksomheter er hovedsakelig knyttet til oljeaktivitet lenger ut i verdikjeden og er dermed lite påvirket av reduksjonen i leteinvesteringer. Reduksjonen i omsetningen forventes å være mer moderat enn segmentene nevnt ovenfor med et fall på 4 prosent i 2015 og 9 prosent i 2016. Investeringer i driftsnedleggelse forventes å tilta etter 2014, men segmentet utgjør en beskjeden andel av leverandørindustrien med 0,7 prosent av total omsetning i 2014. Segmentet følger nødvendigvis ikke konjunkturtrendene i industrien samlet sett siden det avhenger av noen få store prosjekter.

Cappelen et al. (2014) estimerer effektene på norsk økonomi av et tilbudsrevet fall i

²⁹I rapporten er leverandørindustrien oppdelt i fem hovedsegmenter, der de fire største har tilsammen 13 tilhørende segmentundergrupper.

oljeprisen ved hjelp av SSB sin makroøkonomiske modell MODAG.³⁰ I alternativbanen faller oljeprisen fra 94 USD per fat i 2014 til 40 USD i 2015 for deretter å stabilisere seg på 60 USD fra og med 2016 målt i 2015-priser. Forfatterne sammenligner alternativbanen med en referansebane der oljeprisen ligger på 94 USD i faste priser under hele tidsperioden. Oljepengetruken holdes fast de første årene etter oljeprisfallet, men det oljekorrigerte budsjettunderskuddet i alternativbanen er høyere enn i referansebanen grunnet lavere skatteinntekter til staten. På lang sikt vil en vedvarende lav oljepris og lavere oljeinntekter føre til nødvendige innstramminger i myndighetenes oljepengetruken. På kort og mellomlang sikt vil endring i etterspørselen fra petroleumsnæringen ha størst betydning for den realøkonomiske utviklingen. Ifølge beregningene vil oljeprisfallet øke arbeidsledigheten med 0,5 prosentpoeng etter to år og BNP Fastlands-Norge vil være 1,7 prosent lavere. Bruttoproduktet i industrien samlet sett er lavere enn i referansebanen de fem første årene etter oljeprisfallet. De negative effektene i form av redusert leverandørindustri dominerer de positive effektene på tradisjonell konkurranseutsatt sektor. Tregheter i de positive impulsene på konkurransevnen i industrien gjennom valutakursdepresiering, lavere reallønninger og en vridning i konsum vekker fra import fører til at industrien samlet sett ikke har et høyere bruttoprodukt under oljeprisfallet sammenlignet med referansebanen før i år 2022.

³⁰De negative impulsene på norsk økonomi av et oljeprisfall er trolig større hvis prisfallet er etterspørselsdrevet og skyldes nedgangskonjunktur i verdensøkonomien, fordi andre konkurranseutsatte varer også vil oppleve redusert etterspørsel på verdensmarkedet.

5 Tresektormodellen

Under drøftingen av tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) antok vi at tilbudskurven til konkurranseutsatt sektor var upåvirket av et oljeprisfall. Rammeverket i tosektormodellen tar bare hensyn til tradisjonelle konkurranseutsatte varer, som impliserer at oljeavhengig industri er av liten kvantitativ betydning for norsk økonomi. Dette samsvarer ikke med virkeligheten da leverandørindustrien er en av Norges viktigste næringer. Torvik (2015) sier at: “Det er uklart, og viktig å kaste lys over, hvor sterk vridning vi har hatt innad i konkurranseutsatt sektor over til oljeavhengig industri, og bort fra den type industri som ikke er avhengig av oljenæringen”. Dette kapittelet tar høyde for å gi et mer realistisk bilde av hvordan oljeprisen påvirker norsk økonomi og deretter drøfting av optimal finanspolitikk, ved å utvide tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell der oljeavhengig industri inkluderes.

I dette kapittelet skal vi se at inkludering av oljeavhengig industri gir andre, og til dels motstridende, konklusjoner for innrettingen av finanspolitikken sammenlignet med resultatene i tosektormodellen. Tresektormodellen gjør det mulig å vurdere hvordan inntekts- og ressursvridningseffekten påvirker norsk økonomi simultant ved et oljeprisfall. Videre vil vi se at under de mest realistiske antakelsene vil produksjonsgapet i både skjermet og konkurranseutsatt sektor være negativt ved passiv finanspolitikk.³¹ Siden aktiv finanspolitikk påvirker produksjon i sektorene i forskjellig retning, gir løsningen et mer nyansert bilde og optimal finanspolitisk respons avhenger av flere faktorer.

5.1 En tredeling av norsk økonomi

Lavere oljepris vil føre til færre lønnsomme prosjekter i oljesektoren og redusert aktivitet i oljeavhengig industri. Med det formål å inkludere denne effekten utvides tosektormodellen ved å dele opp konkurranseutsatt sektor i tradisjonell industri (ikke-oljeavhengig industri) og leverandørindustri (oljeavhengig industri).

Tresektormodellen bygger på de samme forutsetningene som tosektormodellen. Forskjellen er at vi nå inkluderer oljepris som en eksogen variabel. Oljeprisen er skrevet på logaritmisk form og målt som avvik fra sin langsiktige likevekt. Modellen drøfter effektene av et midlertidig oljeprisfall, siden oljeprisen forventes å være lik sitt steady state nivå neste

³¹I tresektormodellen vil det være to motstridende effekter på produksjon av konkurranseutsatte varer ved et oljeprisfall. Vi antar at den negative effekten dominerer. Se avsnitt 5.2 for forklaring.

periode ($p^O = 0$). Et oljeprisfall er representert ved $p^O < 0$, og sjokket er ukorrelert med andre sjokk i økonomien.

Tresektormodellen bygger på følgende relasjoner:

$$y^S = \lambda^S(p^S - w) + u^S \quad (5.1)$$

$$y^K = \lambda^K(p^* + s - w) + \gamma p^O + u^K \quad (5.2)$$

$$y = \theta y^K + (1 - \theta)y^S \quad (5.3)$$

$$e = p^* + s - p^S \quad (5.4)$$

$$r = r^* + (Ee - e) + z = r^* - e + z \quad (5.5)$$

$$p^C = \theta(p^* + s) + (1 - \theta)p^S = p^S + \theta e \quad (5.6)$$

$$y^S = -\alpha_1 r + \alpha_2 e + \mu p^O + x + v \quad (5.7)$$

$$p^C = 0 \quad (5.8)$$

Relasjonene er identiske med relasjonene i tosektormodellen utledet i kapittel 3 med unntak av (5.2) og (5.7). Vi antar at oljeprisen ikke inngår i uttrykket for konsumprisindeksen gitt av relasjon (5.6).³² Oljeprisledet i tilbudet av konkurranseutsatte varer, relasjon (5.2), representerer endringen i produksjon i konkurranseutsatt sektor som skyldes endret produksjon i oljeavhengig industri grunnet en oljeprisendring. Et oljeprisfall vil skifte tilbudskurven til venstre og aggregert produksjon i konkurranseutsatt sektor vil være redusert til gitt verdensmarkedspris målt i NOK ($p^* + s$). I likhet med drøftingen i tosektormodellen antas det at lavere oljepris ikke stimulerer produksjon i tradisjonell industri som følge av at olje som innsatsfaktor har blitt billigere, for det er neppe av stor kvantitativ betydning i Norge. En reduksjon i verdensmarkedsprisen målt i NOK vil føre til at vi beveger oss nedover langs tilbudskurven og aggregert produksjon i konkurranseutsatt sektor vil reduseres, som følge av et fall i tilbudet av tradisjonelle konkurranseutsatte varer, til gitt oljepris. Inkludering av oljeprisen i tilbudskurven for konkurranseutsatte varer bidrar til å skille mellom ikke-oljeavhengig og oljeavhengig industri i konkurranseutsatt sektor. Betydningen av ressursvridningseffekten fanges opp av konstanten $\gamma > 0$. Hvis γ er høy betyr det at

³²Dette er en god tilnærming fordi det norske skatte- og avgiftssystemet gjør at for eksempel bilpriser påvirkes i liten grad av oljeprisen (Espegren, 2015).

et gitt oljeprisfall vil gi en stor nedgang i aggregert tilbud av konkurranseutsatte varer, fordi oljeavhengig industri utgjør en stor andel av konkurranseutsatt sektor og/eller at tilbudselasticiteten til oljeavhengig industri er svært elastisk med hensyn på oljeprisen.

Som tidligere nevnt vil et oljeprisfall redusere inntekter og dermed privat innenlandsk etterspørsel. I tosektormodellen ble inntektseffekten illustrert med et negativt sjokk i privat innenlandsk etterspørsel ($v < 0$), og det var ikke mulig å inkludere ressursvridningseffekten. I tresektormodellen fanges inntektseffekten opp ved å inkludere oljeprisen direkte i etterspørselen etter skjermede varer i relasjon (5.7). μ er en positiv konstant som representerer etterspørselselasticiteten etter skjermede varer med hensyn på oljeprisen. Et oljeprisfall vil redusere innenlandsk etterspørsel etter skjermede varer til gitt innenlandsk prisnivå, og vi får et negativt skift i etterspørselskurven.

Løsning av modellen

Vi setter uttrykket for innenlandsk realrente (5.5) inn i uttrykket for etterspørsel etter skjermede varer, relasjon (5.7).

$$y^S = (\alpha_1 + \alpha_2)e - \alpha_1(r^* + z) + \mu p^O + x + v \quad (5.9)$$

Forskjellen fra tosektormodellen er at oljeprisen nå påvirker etterspørselen direkte og ikke gjennom leddet v , som representerer et etterspørselssjokk i privat sektor. Det antas ingen sjokk i utenlandsk realrente slik at $r^* = 0$ i resten av modellen.

I likhet med tosektormodellen antas det at sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt med streng inflasjonsstyring. Konsumprisindeksen vil aldri avvike fra sitt steady state nivå ($p^C = 0$) og relasjon (5.10) viser uttrykket for innenlandsk prisnivå. Siden oljeprisen ikke inngår i tilbudskurven til skjermet sektor, vil uttrykket for tilbud av skjermede varer, relasjon (5.11), være identisk med tilsvarende uttrykk i tosektormodellen.

$$p^S = -\theta e \quad (5.10)$$

$$y^S = \lambda^S(-\theta e - w) + u^S \quad (5.11)$$

Gitt modellens antakelse om streng inflasjonsstyring kan vi finne et uttrykk for realvalutakursen bestående av eksogene variable ved å utnytte likevekten i skjermet

sektor.³³ Vi setter (5.9) lik (5.11) og løser for realvalutakursen.³⁴

$$e = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} [-x - v - \mu p^O + \alpha_1 z + u^S - \lambda^S w] \quad (5.12)$$

Realvalutakursen avhenger negativt av oljeprisen. Vi kan nå finne et uttrykk for rentesettingen ved å sette (5.12) inn i relasjon (5.5).³⁴

$$r = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} [x + v + \mu p^O + (\alpha_2 + \theta\lambda^S)z - u^S + \lambda^S w] \quad (5.13)$$

Innenlandsk realrente avhenger positivt av oljeprisen. Et oljeprisfall vil føre til et negativt skift i etterspørselen etter skjermede varer, redusere innenlandsk prisnivå og inflasjonen vil være lavere enn sitt steady state nivå. Sentralbanken vil respondere med redusert rente for å få inflasjonen opp til sitt opprinnelige nivå. Fra (5.12) og (5.13) ser vi at oljeprisen påvirker realvalutakursen og rentesettingen utelukkende gjennom effekten i skjermet sektor. Dette skyldes forenklingen om at oljeprisendringer ikke påvirker utenlandsk prisnivå (p^*) eller nominell valutakurs (s) direkte.

Vi har nå tilstrekkelig med relasjoner for å finne løsningen for produksjon i skjermet og konkurranseutsatt sektor, og deretter for aggregert produksjon. Vi utnytter samme fremgangsmåte som i avsnitt 3.2 med relasjonene presentert i tresektormodellen. Operasjonene gir følgende løsning på matriseform:³⁵

$$\begin{pmatrix} y \\ y^K \\ y^S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v - \alpha_1 z + x \\ w \\ u^S \\ u^K \\ p^O \end{pmatrix} \quad (5.14)$$

der,

$$a_{11} = \frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{12} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)(\theta\lambda^K + (1-\theta)\lambda^S) + \theta\lambda^K\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{13} = \frac{(1-\theta)(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{14} = \theta$$

$$a_{15} = \frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)\mu + \theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}$$

$$a_{21} = -\frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{22} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \lambda^S)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{23} = \frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}, \quad a_{24} = 1$$

³³I likhet med tosektormodellen i kapittel 3 behandles finanspolitikken, x , som en eksogen variabel under løsningen av modellen. Deretter drøftes optimal finanspolitikk ved et oljeprisfall.

³⁴Modellen antar ingen sjokk i utenlandsk realrente så $r^* = 0$.

³⁵Se avsnitt A.1 i appendiks for utregning.

$$a_{25} = \frac{-(1-\theta)\lambda^K\mu+(\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S}$$

$$a_{31} = \frac{\theta\lambda^S}{\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S}, a_{32} = -\frac{(\alpha_1+\alpha_2)\lambda^S}{\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S}, a_{33} = \frac{\alpha_1+\alpha_2}{\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S}, a_{34} = 0, a_{35} = \frac{\theta\lambda^S\mu}{\alpha_1+\alpha_2+\theta\lambda^S}.$$

Fra (5.14) ser vi at a_{ij} for $i = 1, \dots, 3$ og $j = 1, \dots, 4$, er identisk med løsningen i tosektormodellen på side 18. Det skyldes at oljeprisen er en eksogen variabel og alle eksogene sjokk er ukorrelerte. I tresektormodellen påvirker oljeprisen både innenlandsk etterspørsel og produksjon i oljeavhengig industri direkte. Tresektormodellen danner grunnlaget for en mer realistisk tilnærming av de kortsiktige effektene en oljeprisendring har på norsk økonomi, siden modellen tar hensyn til både inntekts- og ressursvridningseffekten. Likevekten, når alle variablene er i sine steady state nivåer, er fortsatt illustrert av figur 6 på side 19, men i tresektormodellen er tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor summen av tradisjonelle konkurranseutsatte varer og varer fra leverandørindustrien.

Som tidligere nevnt i oppgaven må vi definere en tapsfunksjon for å kunne analysere optimal finanspolitisk respons. Tapsfunksjonen i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) er gitt som,

$$L = \frac{1}{2}[\beta_0\pi^2 + \beta_1y^2 + \beta_2(y^K)^2 + \beta_3(y^S)^2 + \beta_4x^2] \quad (5.15)$$

der samfunnet verdsetter stabilitet i inflasjon og produksjon, samt at det er kostnader forbundet med uforutsette endringer i finanspolitikken. Under antakelsen om at sentralbanken kontrollerer inflasjonen perfekt med streng inflasjonsstyring, vil π alltid vil være lik 0. Vi minimerer tapsfunksjonen (5.15) med hensyn på (5.14) og får følgende førsteordrensbeatingelse:

$$\beta_1a_{11}y + \beta_2a_{21}y^K + \beta_3a_{31}y^S + \beta_4x = 0 \quad (5.16)$$

Uttrykket som viser hvordan finanspolitikken bør innrettes kan finnes ved å løse for x :³⁶

$$x = b_1(v - \alpha_1z) + b_2w + b_3u^S + b_4u^K + b_5p^O \quad (5.17)$$

der,

$$b_i = -\frac{\beta_1a_{11}a_{1,i} + \beta_2a_{21}a_{2,i} + \beta_3a_{31}a_{3,i}}{\beta_1a_{11}^2 + \beta_2a_{21}^2 + \beta_3a_{31}^2 + \beta_4} \quad i = 1, \dots, 5. \quad (5.18)$$

³⁶Se avsnitt A.2 i appendiks for mellomregning.

Vi har nå funnet likevekten i modellen og et uttrykk for optimal finanspolitikk. Videre anvendes tresektormodellen til å drøfte hvordan et oljeprisfall påvirker norsk økonomi og deretter vurderes optimal finanspolitisk respons.

5.2 Effekter av et oljeprisfall

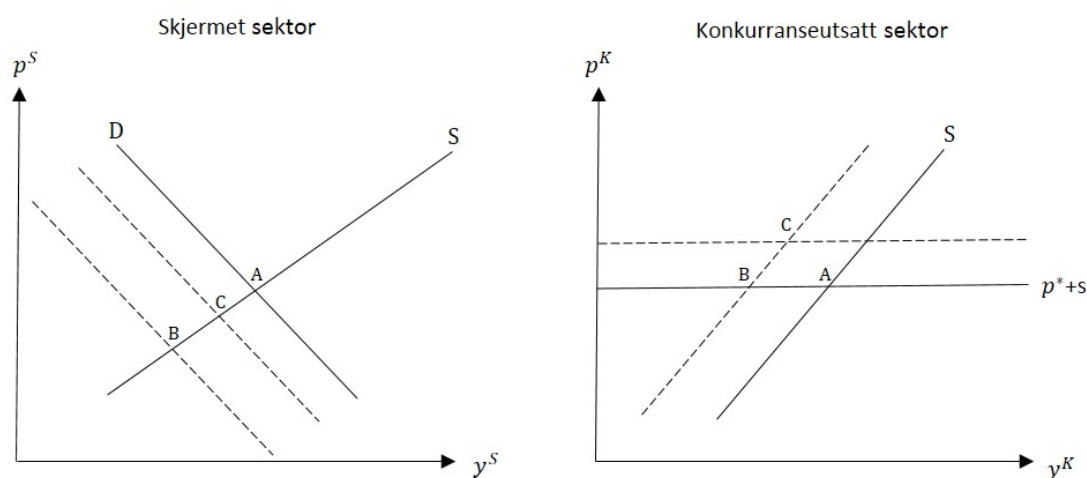
Ifølge Nordbø og Stensland (2015) vil et fall i oljeprisen primært påvirke norsk økonomi via inntekts- og ressursvridningseffekten. Det er disse effektene som vil bli analysert i tresektormodellen.

Under drøftingen av et negativt oljeprissjokk ($p^O < 0$) tar vi utgangspunkt i en initiell situasjon der alle variablene er i sin langsiktige likevekt, illustrert ved punkt A i figur 13. I likhet med tosektormodellen vil det oppstå et negativt sjokk i etterspørselen etter skjermede varer. Forskjellen er at oljeprisen nå inngår direkte i etterspørselsrelasjonen (5.7). I tresektormodellen er tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor summen av tradisjonelle konkurranseutsatte varer og leverandørindustrien. Som tidligere nevnt vil et oljeprisfall redusere investeringer og aktivitet i oljesektoren, og dermed føre til en nedgang i leverandørindustrien. Til gitt verdensmarkedspris målt i NOK, vil tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor skifte innover grunnet redusert tilbud fra leverandørindustrien. Størrelsen på skiftet i vår kortsiktige modell avhenger av fallet i oljeprisen, andelen av konkurranseutsatt sektor karakterisert som oljeavhengig industri og tilbudselasticiteten til leverandørindustrien med hensyn på oljeprisen. I fravær av politikkrespons vil økonomien ende opp i punkt B i figur 13. Vi har et negativt produksjonsgap i både skjermet og konkurranseutsatt sektor. I punkt B er inflasjonsgapet negativt siden innenlandsk prisnivå er redusert, mens verdensmarkedsprisen målt i NOK er uendret.³⁷ Sentralbanken vil redusere renten slik at inflasjonsmålet oppnås. Som forklart i avsnitt 3.1 vil redusert innenlandsk rente stimulere både skjermet og konkurranseutsatt sektor. Pengepolitikken virker stabiliserende på produksjonen i begge sektorene. Likevekten ved streng inflasjonsstyring og passiv finanspolitikk er gitt ved punkt C i figur 13, der $p^S < 0$ og $p^K > 0$ slik at $p^C = 0$. Renten kan ikke settes så lav at innenlandsk prisnivå når sitt initiale nivå, fordi redusert rente øker verdensmarkedsprisen målt i NOK gjennom valutakursdepresieringen. Den innenlandske etterspørselskurven vil ikke skifte helt tilbake til sin initiale posisjon, og vi har fortsatt et negativt

³⁷Verdensmarkedsprisen målt i NOK er uendret grunnet antakelsen om at oljeprisen ikke påvirker utenlandsk prisnivå eller nominell valutakurs direkte.

produksjonsgap i skjermet sektor. Som nevnt i avsnitt 4.3 viser beregningene til Cappelen et al. (2014) at et tilbudsrevet oljeprisfall har en negativ effekt på bruttoproduktet i industrien samlet sett på kort sikt.³⁸ Ifølge analysen vil det ta hele syv år før de positive impulsene fra oljeprisfallet på tradisjonell konkurranseutsatt industri, gjennom politikerespons, kronesvekkelse og lavere reallønninger, dominerer de negative virkningene på leverandørindustrien. Industrinedgangen er trolig enda større ved et etterspørselsdrevet oljeprisfall hvis prisfallet skyldes nedgangskonjunktur i verdensøkonomien. Cappelen et al. (2014) tar derimot ikke utgangspunkt i en streng inflasjonsstyring, og konsumprisindeksen er marginalt lavere enn inflasjonsmålet samme år som oljeprisfallet, men høyere enn inflasjonsmålet de neste fem årene i analysen.³⁹ Det anses som realistisk at økningen i produksjon av konkurranseutsatte varer gjennom renteresponsen ikke dominerer den initielle negative effekten på leverandørindustrien av oljeprisfallet i vår kortsiktige tresektormodell med gitt lønnsnivå for gjeldende tidsperiode. Da vil det fortsatt være et negativt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor (punkt C ligger til venstre for punkt A), men i likhet med skjermet sektor er produksjonsgapet redusert av renteresponsen.

Figur 13: Effektene av et oljeprisfall ved passiv finanspolitikk



Det er ikke intuitivt hvilken retning finanspolitikken bør innrettes, siden likevekten ved passiv finanspolitikk er forbundet med et negativt produksjonsgap i begge sektorene. Aktiv finanspolitikk påvirker skjermet og konkurranseutsatt sektor i forskjellig retning.

³⁸Cappelen et al. (2014) beregner virkningene av et fall i oljeprisen fra 94 USD per fat i 2014 til 40 USD i 2015, for så å stabilisere seg på 60 USD fra og med 2016 målt i 2015 priser. Beregningene viser at i scenariet med et oljeprisfall er bruttoproduktet i industrien 1,6 prosent lavere i 2015 og 2,6 prosent lavere i 2016, sammenlignet med referansebanen der oljeprisen holdes på 94 USD per fat i 2015 priser under hele perioden.

³⁹Når konsumprisindeksen er høyere enn inflasjonsmålet i Cappelen et al. (2014), impliserer det en sterkere renterespons sammenlignet med det som er antatt i tresektormodellen, og vice versa.

Analytisk finner vi et uttrykk for optimal finanspolitikk ved å derivere uttrykket for mål på finanspolitikken, relasjon (5.17), med hensyn på oljeprisen.

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = b_5 = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_2 a_{21} a_{25} + \beta_3 a_{31} a_{35}}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} \quad (5.19)$$

Ved å erstatte a 'ene i løsningen for optimal finanspolitikk med sine respektive uttrykk fra relasjon (5.14) på side 41, kan løsningen skrives som følger,

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_1, \beta_2, \beta_3 > 0, \beta_4 = 0} = -\frac{\begin{pmatrix} \gamma(1-\theta)(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)[\beta_1\theta^2(\lambda^S - \lambda^K) - \beta_2\lambda^K] \\ + \mu(1-\theta)^2[\beta_1\theta^2(\lambda^S - \lambda^K)^2 + \beta_2(\lambda^K)^2] \\ + \beta_3\theta^2(\lambda^S)^2\mu \end{pmatrix}}{\beta_1[\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)]^2 + \beta_2[-(1-\theta)\lambda^K]^2 + \beta_3\theta^2(\lambda^S)^2} \quad (5.20)$$

gitt antakelsen om at endringer i finanspolitikken ikke påfører samfunnet kostnader ($\beta_4 = 0$).⁴⁰

Nevneren vil alltid være positiv da vektingen av de sosiale kostnadene knyttet til ustabilitet i produksjon og endret finanspolitikk er positive, eller lik null under visse antakelser ($\beta_i \geq 0$). Fortegnet i telleren er derimot tvetydig. Fra relasjon (5.14) på side 41 ser vi at $a_{35} > 0$ grunnet inntektseffekten der økt oljepris stimulerer etterspørselen i skjermet sektor. $a_{31} > 0$ fordi et positivt innenlandsk etterspørselssjokk, ekspansiv finanspolitikk eller redusert risikopremie av å holde NOK⁴¹ vil øke produksjon av skjermede varer. Motsatte effekter vil gjelde for konkurranseutsatt sektor slik at $a_{21} < 0$. Økt innenlandsk etterspørsel etter skjermede varer, ekspansiv finanspolitikk og redusert risikopremie av å holde NOK vil føre til en valutakursappresiering og lavere priser på verdensmarkedet (målt i NOK) for norske bedrifter.

Under den rimelige antakelsen om at tilbudskurven i skjermet sektor er relativt mer elastisk enn tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor ($\lambda^S > \lambda^K$), vet vi med sikkerhet at $a_{11}, a_{15} > 0$.⁴² Den positive effekten av økt innenlandsk etterspørsel, ekspansiv finanspolitikk og redusert risikopremie av å holde NOK i skjermet sektor dominerer de

⁴⁰Se avsnitt A.3 i appendiks for mellomregning.

⁴¹Hvis $z < 0$ vil sentralbanken respondere med å redusere renten. Renteresponsen dominerer den initielle negative effekten på skjermet sektor fra $z < 0$ fordi det initielle valutakurssjokket ($z < 0$) reduserer også prisene i konkurranseutsatt sektor målt i NOK. Ved inflasjonsstyring vil y^S avhenge negativt av z . Se forklaring i avsnitt 3.4.2 der motsatte effekter gjelder.

⁴²Skjermet sektor kjennetegnes for å være sysselsettingsintensiv, mens konkurranseutsatt sektor er mer energi- og kapitalintensiv. Dette impliserer at tilbudselastisiteten til skjermet sektor er relativt mer elastisk med hensyn på pris.

negative effektene i konkurranseutsatt sektor og aggregert produksjon vil øke, representert ved $a_{11} > 0$. I tillegg er det intuitivt at $a_{15} > 0$ fordi en oppgang i oljeprisen vil stimulere aggregert produksjon grunnet økt leverandørindustri, samt føre til et positivt skift i innenlandsk etterspørsel gjennom inntektseffekten. a_{25} representerer endringen i produksjon av konkurranseutsatte varer ved en oljeprisendring. Rent analytisk er det uklart om produksjonen avhenger positivt eller negativt av oljeprisen. Fra (5.14) ser vi at telleren i uttrykket a_{25} består av to ledd. Det negative leddet er gitt ved $-(1 - \theta)\lambda^K\mu$. Økt oljepris stimulerer etterspørselen etter skjermede varer med elastisiteten μ , mens pris- og produksjonsvektingen i skjermet sektor er gitt ved $1 - \theta$. Når produksjon og prisnivå øker i skjermet sektor, ceteris paribus, vil sentralbanken respondere med å øke renten grunnet rentesettingsregimet med streng inflasjonsstyring. Økt rente vil appresiere valutakursen og redusere norske bedrifters konkurranseevne på det internasjonale markedet. λ^K er elastisiteten til tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor og illustrerer nedgang i produksjon som følge av reduserte verdensmarkedspriser målt i NOK. Det negative leddet fanger opp den isolerte effekten økt oljepris har på tradisjonell konkurranseutsatt sektor gjennom økt prisnivå i skjermet sektor og rentesettingsregimet. Det positive leddet i telleren i a_{25} er gitt ved $(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma$. Deler vi leddet på nevneren i a_{25} står vi igjen med den positive konstanten γ , som representerer endringen i produksjon i leverandørindustrien som følge av en oljeprisendring. I figur 13 ser vi at et oljeprisfall fører til redusert produksjon i konkurranseutsatt sektor (punkt C er til venstre for punkt A). Oppgaven antar, grunnet tidligere argumentasjon, at den direkte effekten på leverandørindustrien ved en oljeprisendring dominerer den indirekte effekten på tradisjonell konkurranseutsatt sektor (gjennom endring i pris i skjermet sektor og rentesettingsregimet). Dette impliserer at $|(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma| > |-(1 - \theta)\lambda^K\mu|$ og $a_{25} > 0$.

Gitt drøftingen og antakelsene ovenfor står vi igjen med følgende fortegn på a 'ene:

$$a_{11}, a_{15}, a_{25}, a_{31}, a_{35} > 0 \text{ og } a_{21} < 0.$$

Grunnet løsningens tvetydige resultat fra relasjonene (5.20) vil oppgaven vurdere tre ekstremisituasjoner slik at intuisjonen kommer klarere frem. I alle scenariene antar vi at det ikke er forbundet kostnader knyttet til uforutsette endringer i finanspolitikken ($\beta_4 = 0$). Det ble vist i avsnittet 3.4 at antakelsen $\beta_4 = 0$ ikke endrer intuisjonen i resultatene, men graden av optimal finanspolitikk vil være større sammenlignet med en mer realistisk tilnærming der det er kostnader forbundet med finanspolitiske endringer ($\beta_4 > 0$). De tre ekstremisituasjonene er som følger:

- I) Myndighetene er kun bekymret for ustabilitet i produksjon i skjermet sektor.
- II) Myndighetene er kun bekymret for ustabilitet i produksjon i konkurranseutsatt sektor.
- III) Myndighetene er kun bekymret for ustabilitet i aggregert produksjon.

5.2.1 I: Stabilitet i skjermet sektor

I den første ekstremsituasjonen som analyseres er myndighetene kun opptatt av å stabilisere produksjonen i skjermet sektor. Gitt antakelsen om streng inflasjonsstyring ($\pi = 0$) vil det bare være produksjonsgap i skjermet sektor som generer kostnader for samfunnet. Produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor og i aggregert produksjon vil ikke vektlegges. I tapsfunksjonen (5.15) vil $\beta_3 > 0$ og $\beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0$. Optimal finanspolitisk respons, gitt av relasjon (5.19), kan nå uttrykkes som:

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_3 > 0, \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0} = -\frac{\beta_3 a_{31} a_{35}}{\beta_3 a_{31}^2} = -\frac{a_{35}}{a_{31}} < 0 \quad (5.21)$$

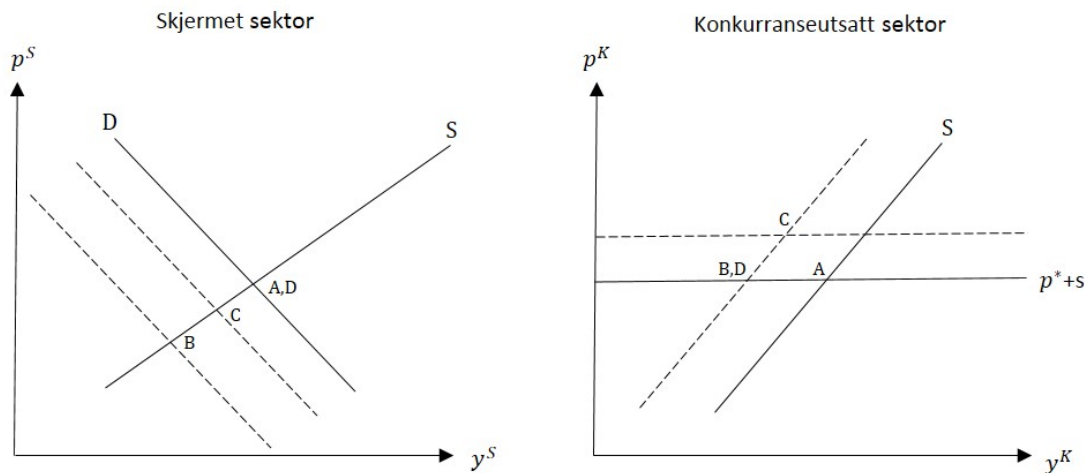
Videre kan vi finne graden av ekspansiv finanspolitikk analytisk ved å sette inn uttrykkene for a_{31} og a_{35} . Vi forkorter og får:

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_3 > 0, \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0} = -\mu < 0 \quad (5.22)$$

Myndighetene bør respondere med ekspansiv finanspolitikk fordi $a_{31} > 0$ og $a_{35} > 0$. Som tidligere forklart vil et oljeprisfall føre til et negativt produksjonsgap i skjermet sektor ved passiv finanspolitikk, gitt ved punkt C i figur 14. Ekspansiv finanspolitikk vil øke etterspørselen i skjermet sektor og stimulere produksjonen. μ representerer størrelsen på det negative skiftet i etterspørselen etter skjermede varer hvis oljeprisen reduseres med en enhet, se relasjon (5.7). Fra (5.22) ser vi at når det ikke er forbundet kostnader til endret finanspolitikk og myndighetene kun er bekymret for produksjonsgapet i skjermet sektor, bør ekspansiv finanspolitikk fullstendig nøytralisere det negative etterspørselssjokket i skjermet sektor. Produksjon og prisnivå i skjermet sektor faller tilbake til sitt steady state nivå, punkt D i figur 14. Siden oljeprisen ikke påvirker verdensmarkedsprisen, vil valutakursen og renten holdes konstant. I dette tilfellet er finanspolitikken identisk med drøftingen av redusert innenlandsk etterspørsel i tosektormodellen på side 21. I tosektormodellen vil tilpasningen i konkurranseutsatt sektor falle tilbake til sitt

steady state nivå, punkt A, når $\beta_4 = 0$. I tresektormodellen vil tilpasningen i konkurranseutsatt sektor ende opp i punkt D grunnet det initielle negative skiftet i tilbudskurven. Tresektormodellen tar hensyn til ressursvridningseffekten der oljeavhengig industri reduseres ved et oljeprisfall. I tosektormodellen vil ekspansiv finanspolitikk virke stabiliserende på produksjonen i både skjermet og konkurranseutsatt sektor. I tresektormodellen vil ekspansiv finanspolitikk stabilisere produksjon i skjermet sektor, men ytterligere øke det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor (fra C til D). Hvis det er sosiale kostnader knyttet til endret finanspolitikk, vil myndighetene ikke nøytralisere det negative etterspørselssjokket i skjermet sektor fullstendig og likevekten vil tilpasse seg et sted mellom punkt C og D, der renten er noe redusert for å opprettholde inflasjonsmålet.

Figur 14: Tilpasning når myndighetene kun verdsetter stabilitet i skjermet sektor



5.2.2 II: Stabilitet i konkurranseutsatt sektor

Hvis myndighetene kun er opptatt av stabilitet i konkurranseutsatt sektor vil $\beta_2 > 0$ og $\beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = 0$, se relasjon (5.15). Optimal innrettet finanspolitikk med hensyn på en endring i oljeprisen er gitt som:

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_2 > 0, \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = -\frac{\beta_2 a_{21} a_{25}}{\beta_2 a_{21}^2} = -\frac{a_{25}}{a_{21}} > 0 \quad (5.23)$$

Setter inn uttrykkene for a_{25} og a_{21} fra (5.14) og forkorter slik at vi får:

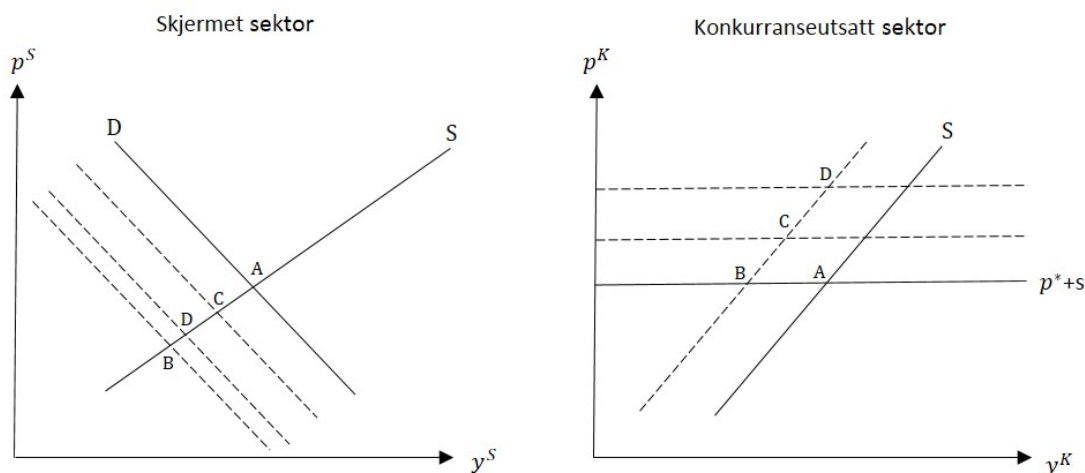
$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_2 > 0, \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = \frac{-(1-\theta)\lambda^K \mu + (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{(1-\theta)\lambda^K} = -\mu + \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{(1-\theta)\lambda^K} > 0 \quad (5.24)$$

Fra relasjon (5.14) ser vi at $a_{21} < 0$. Fortegnet til a_{25} er mer uklart, men under vår tidligere antakelse om at $|(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma| > |-(1 - \theta)\lambda^K\mu|$ vil $a_{25} > 0$, og produksjon i konkurranseutsatt sektor reduseres som følge av et oljeprisfall ved streng inflasjonsstyring. I et scenario der stabilitet i konkurranseutsatt sektor er det eneste av verdi, bør myndighetene respondere med kontraktiv finanspolitikk for å stimulere konkurranseutsatt sektor. Fra relasjon (5.24) ser vi at graden av kontraktiv finanspolitikk avhenger av flere faktorer. En høy γ impliserer et stort negativt skift i tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor til et gitt oljeprisfall, og dermed en sterkere finanspolitisk respons. Den positive effekten av et oljeprisfall på konkurranseutsatt sektor gjennom renteresponsen fra sentralbanken, illustrert av det negative leddet $-(1 - \theta)\lambda^K\mu$, impliserer et mindre negativt produksjonsgap og dermed en svakere finanspolitisk respons. En stor andel av aggregert produksjon fra skjermet sektor ($1 - \theta$) og en stor etterspørselseffekt av oljeprisfallet på skjermet sektor (μ) gir en sterke renterespons, og dermed er det tilstrekkelig med en svakere finanspolitisk respons for å stabilisere produksjonen i konkurranseutsatt sektor. I tillegg vil en elastisk tilbudskurve i konkurranseutsatt sektor (λ^K er høy) føre til at man trenger en svakere finanspolitisk respons for å bringe produksjon i sektoren tilbake til sitt steady state nivå.

Punkt C i figur 15 illustrerer likevekten ved passiv finanspolitikk. For å oppnå stabilitet i konkurranseutsatt sektor vil myndighetene føre en kontraktiv finanspolitikk. Dette vil redusere innenlandsk etterspørsel (økonomien beveger seg fra C til D i skjermet sektor). Lavere innenlandsk prisnivå fører til en realvalutakursdepresiering slik at prislinjen i konkurranseutsatt sektor skifter opp, og økonomien ender i punkt D. Finanspolitikken har stabilisert konkurranseutsatt sektor som igjen er tilbake til sitt steady state produksjonsnivå, mens produksjon i skjermet sektor destabiliseres ytterligere. Det er uklart om punkt D vil ligge til høyre eller til venstre for punkt B i skjermet sektor ettersom det eksisterer to motstridende effekter.⁴³ Et større negativt skift i tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor taler for økt kontraktiv finanspolitisk respons, og punkt D vil være lenger til venstre i skjermet sektor. På den andre siden vil et større initielt negativt skift i etterspørselskurven i skjermet sektor grunnet oljeprisfallet tale for at punkt B er lenger til venstre i figuren. Som tidligere nevnt vil myndigheten respondere svakere hvis det er kostnader knyttet til endret finanspolitikk ($\beta_4 > 0$) og likevekten vil være et sted mellom punkt C og D i figur 15.

⁴³Punkt B representerer likevekten i fravær av penge- og finanspolitisk respons.

Figur 15: Tilpasning når myndighetene kun verdsetter stabilitet i konkurranseutsatt sektor



I det noe mer urealistiske scenariet der $a_{25} < 0$ vil effekten av lavere rente (grunnet sentralbankens respons på oljeprisfallet) dominere i konkurranseutsatt sektor. Produksjonsgapet vil være positivt ved passiv finanspolitikk. Dette vil ikke bli illustrert grafisk, men sammenlignet med figur 15 vil punkt C være til høyre for punkt A i konkurranseutsatt sektor. Ekspansiv finanspolitikk vil dermed bidra til stabilisering i begge sektorene.

5.2.3 III: Stabilitet i aggregert produksjon

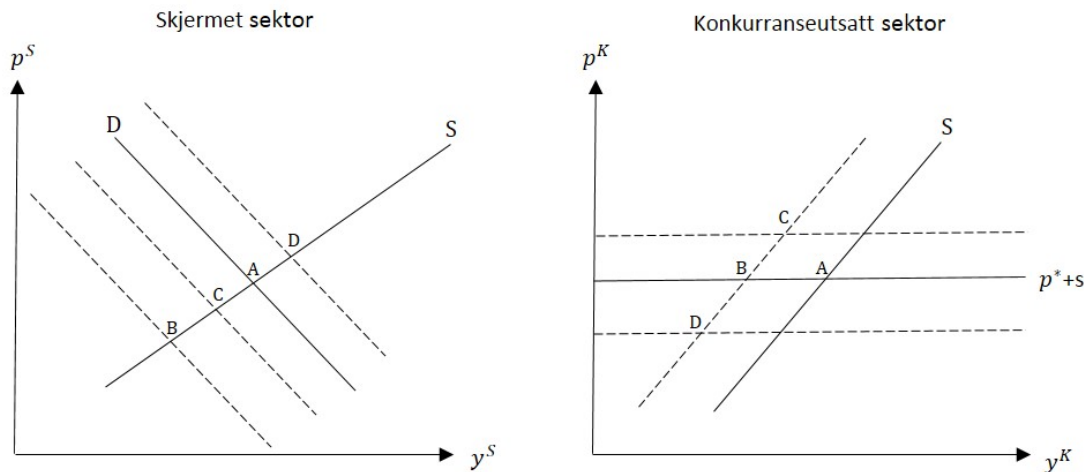
I den siste ekstremisituasjonen som analyseres er myndighetene kun opptatt av stabilitet i aggregert produksjon. Produksjonsgap i henholdsvis skjernet og konkurranseutsatt sektor vil ikke påføre samfunnet kostnader så lenge de utligner hverandre slik at aggregert produksjon er lik steady state nivået $y = 0$. Fra tapsfunksjonen (5.15) på side 42 ser vi at $\beta_1 > 0$, mens $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$. Ved streng inflasjonsstyring vil π alltid være lik null så β_0 er irrelevant i drøftingen av optimal finanspolitikk. Løsningen for optimal finanspolitikk med hensyn på en oljeprisendring er gitt av relasjonene under. Relasjon (5.26) utnytter uttrykkene for a_{11} og a_{15} fra produksjonsløsningen, gitt av relasjon (5.14).

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{15}}{\beta_1 a_{11}^2} = -\frac{a_{15}}{a_{11}} < 0 \quad (5.25)$$

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = -\mu - \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta \lambda^S) \gamma}{(1 - \theta)(\lambda^S - \lambda^K)} < 0 \quad (5.26)$$

Relasjon (5.26) viser at det er optimalt å respondere med ekspansiv finanspolitikk for å stabilisere aggregert produksjon. Antakelsen $\lambda^S > \lambda^K$ impliserer at effekten av aktiv finanspolitikk med tanke på produksjon er størst i skjermet sektor. I et realistisk tilfelle, illustrert ved punkt C i figur 16, har oljeprisfallet ført til et negativt produksjonsgap i begge sektorene ved passiv finanspolitikk. Ekspansiv finanspolitikk vil stabilisere aggregert produksjon, fordi økningen av skjermede varer dominerer reduksjonen av konkurranseutsatte varer. Hvis myndighetene responderer med kontraktiv finanspolitikk, vil det aggregerte produksjonsgapet øke fordi reduksjonen i skjermet sektor dominerer økningen i konkurranseutsatt sektor. Med det formål å stabilisere aggregert produksjon, bør myndighetene respondere med ekspansiv finanspolitikk når produksjonsgapet er negativt i begge sektorene.

Figur 16: Tilpasning når myndighetene kun verdsetter stabilitet i aggregert produksjon



Sammenlignet med scenariet I: Stabilitet i skjermet sektor i avsnitt 5.2.1, der den ekspansive finanspolitiske responsen fullstendig nøytraliserer det negative etterspørselssjokket i skjermet sektor, vil politikken være enda mer ekspansivt innrettet i dette tilfellet. Det vil oppstå et positivt produksjonsgap i skjermet sektor, illustrert ved punkt D i figur 16. Intuisjonen er at det positive produksjonsgapet i skjermet sektor ($y^S > 0$) skal utligne det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor ($y^K < 0$), slik at aggregert produksjon er i sitt steady state nivå ($y = 0$). Ekspansiv finanspolitikk vil redusere produksjon i konkurranseutsatt sektor gjennom realvalutakursappresieringen og renteresponsen. Siden finanspolitikken mer enn nøytraliserer det negative etterspørselssjokket i skjermet sektor, vil innenlandsk prisnivå være høyere enn før oljeprisfallet. Sentralbanken må respondere ved å øke renten for å opprettholde inflasjonsmålet. I figuren er dette illustrert ved at prislinsen

i konkurranseutsatt sektor får et negativt skift, og det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor har økt betraktelig. Det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor er større enn i tilpasningen i fravær av penge- og finanspolitisk respons grunnet ekspansiv finanspolitikk og økt rente, gitt at kostnadene knyttet til endret finanspolitikk er tilstrekkelig lave. Tilpasningen vil være et sted mellom punkt C og D hvis det er kostnader knyttet til endret finanspolitikk.

5.2.4 Myndighetene verdsetter stabilitet i begge sektorene og i aggregert produksjon

Oppsummert har vi følgende uttrykk for optimal finanspolitikk ved et oljeprisfall i de tre ekstremisituasjonene, gitt at det ikke er kostnader forbundet med at finanspolitikken avviker fra sin langsiktige likevekt.

I) Stabilitet i skjermet sektor

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_3 > 0, \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0} = -\mu < 0 \quad (5.22)$$

II) Stabilitet i konkurranseutsatt sektor

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_2 > 0, \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = -\mu + \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{(1 - \theta)\lambda^K} > 0 \quad (5.24)$$

III) Stabilitet i aggregert produksjon

$$\left. \frac{\partial x}{\partial p^O} \right|_{\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0} = -\mu - \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{(1 - \theta)(\lambda^S - \lambda^K)} < 0 \quad (5.26)$$

Ved sammenligning av de tre ekstremisituasjonene ovenfor ser vi at graden av ekspansiv finanspolitikk bør være størst i eksempel III). Hvis myndighetene kun er bekymret for ustabilitet i aggregert produksjon, bør den finanspolitiske responsen føre til et positivt produksjonsgap i skjermet sektor som utligner det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor. Hvis myndighetene kun verdsetter stabilitet i skjermet sektor, bør den ekspansive finanspolitikken være mer moderat innrettet. Siden det kun er ustabilitet i skjermet sektor som fører til kostnader for samfunnet i eksempel I), bør finanspolitikken utligne det negative innenlandske etterspørselssjokket fra oljeprisfallet.

Den optimale finanspolitikken stabiliserer produksjon i skjermet sektor ($y^S = 0$), destabiliserer konkurranseutsatt sektor ytterligere ($\Delta y^K < 0$) og det aggregerte produksjonsgapet er negativt ($y < 0$). Under antakelsen om at tilbudskurven i skjermet sektor er relativt mer elastisk, vil det negative aggregerte produksjonsgapet reduseres noe. Forskjellen i graden av ekspansiv finanspolitikk mellom eksempel I) og III) er gitt av det andre leddet i relasjon (5.26). En mer elastisk tilbudskurve i konkurranseutsatt sektor (høy λ^K) impliserer en større forskjell i finanspolitikken, fordi produksjon i konkurranseutsatt sektor reduseres mye som følge av de negative impulsene fra den ekspansive finanspolitikken. Vi beholder antakelsen $\lambda^S > \lambda^K$, men en høyere λ^K impliserer at nettoøkningen i aggregert produksjon per enhet økning i x er mindre. Finanspolitikken må da være mer ekspansiv for at det positive produksjonsgapet i skjermet sektor skal utligne det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor i eksempel III). I eksempel II) er myndighetene kun bekymret for ustabilitet i konkurranseutsatt sektor. Som nevnt har vi to motstridende effekter på optimal finanspolitikk ved et oljeprisfall i dette tilfellet. Det negative leddet i relasjon (5.24) skyldes den positive effekten på konkurranseutsatt sektor gjennom lavere rente slik at inflasjonsmålet oppnås. Effekten av oljeprisfallet i form av redusert leverandørindustri er representert av det andre leddet. I oppgaven er det antatt at den negative effekten på konkurranseutsatt sektor dominerer slik at likevekten er karakterisert med et negativt produksjonsgap i sektoren ved passiv finanspolitikk. Myndighetene bør, i eksempel II), innrette en kontraktiv finanspolitikk som stimulerer konkurranseutsatt sektor gjennom valutakursdepresieringen. Dette vil føre til økt negativt produksjonsgap i skjermet sektor, og økt aggregert produksjonsgap siden $\lambda^S > \lambda^K$.

Det analytiske uttrykket for optimal finanspolitikk når ustabilitet i produksjon på sektornivå, aggregert produksjon og endret finanspolitikk påfører samfunnet kostnader er gitt av relasjon (5.19), presentert tidligere i oppgaven. $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 > 0$.

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = b_5 = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_2 a_{21} a_{25} + \beta_3 a_{31} a_{35}}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} \quad (5.19)$$

Hvis $|\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_3 a_{31} a_{35}| > |\beta_2 a_{21} a_{25}|$ i relasjonen vil $\frac{\partial x}{\partial p^O} < 0$. Optimal finanspolitikk avhenger negativt av oljeprisen. Et midlertidig oljeprisfall bør håndteres med ekspansiv finanspolitikk på kort sikt for å minimere velferdstapet. En viktig mekanisme som

driver resultatet er antakelsen om at tilbudskurven i skjermet sektor er mer elastisk enn tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor, slik at ekspansiv finanspolitikk stabiliserer aggregert produksjon. Ekspansiv finanspolitikk øker produksjonen i skjermet sektor og aggregert produksjon, samt reduserer produksjonen i konkurranseutsatt sektor. Siden begge sektorene er karakterisert med et negativt produksjonsgap ved passiv finanspolitikk, vil ekspansiv finanspolitisk respons redusere produksjonsgapet i skjermet sektor og i aggregert produksjon, mens produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor øker. Vi har to effekter som taler for ekspansiv finanspolitikk og en effekt som taler for kontraktiv finanspolitikk. En realistisk antakelse er at kombinasjonen av verdsetting av stabilitet i skjermet sektor og i aggregert produksjon dominerer verdsettingen av stabilitet i konkurranseutsatt sektor. Med andre ord, gevinsten av redusert produksjonsgap i skjermet sektor og i aggregert produksjon dominerer tapet av økt produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor når $|\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_3 a_{31} a_{35}| > |\beta_2 a_{21} a_{25}|$. Velferdstapet minimeres av en optimal innrettet ekspansiv finanspolitikk.

Et mindre realistisk scenario i vår kortsiktige modell er at $|\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_3 a_{31} a_{35}| < |\beta_2 a_{21} a_{25}|$. Gevinsten av redusert produksjonsgap i konkurranseutsatt sektor vil da dominere tapet av økt produksjonsgap i skjermet sektor og i aggregert produksjon. I dette tilfellet vil optimal finanspolitikk avhenge positivt av oljeprisen, $\frac{\partial x}{\partial p^O} > 0$ i relasjon (5.19). Finanspolitikken bør innrettes kontraktivt ved et midlertidig oljeprisfall slik at produksjon i konkurranseutsatt sektor tiltar, mens produksjon i skjermet sektor og aggregert produksjon avtar.

Utvidelsen av tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell bidrar til et mer nyansert bilde av hvordan et midlertidig oljeprisfall påvirker norsk økonomi, samt drøftingen av optimal finanspolitikk i et regime med streng inflasjonsstyring. Først og fremst bidrar tresektormodellen til en mer realistisk fremstilling av hvordan oljeprisen påvirker konkurranseutsatt sektor. I tosektormodellen er det uten tvil optimalt å innrette finanspolitikken ekspansivt. I tresektormodellen er løsningen mer uklar og avhenger av myndighetenes vektning av stabilitet i henholdsvis konkurranseutsatt sektor, skjermet sektor og aggregert produksjon, i tillegg til parameterverdiene. Det er viktig å fremheve at under de mest realistiske antakelsene i vår kortsiktige modell, bør finanspolitikken innrettes ekspansivt. Om graden av ekspansiv finanspolitikk er større i tresektormodellen sammenlignet med løsningen i tosektormodellen avhenger av om verdsettingen av stabilitet i aggregert produksjon dominerer verdsettingen av stabilitet i

konkurransenutsatt sektor. Intuisjonen bak relasjon (5.19) kommer tydeligere frem ved hjelp av drøftingen av de tre ekstremisituasjonene. Høyere verdsetting av stabilitet i aggregert produksjon og et større aggregert produksjonsgap taler for en sterkere ekspansiv finanspolitikk. På den andre siden vil en høyere verdsetting og et større produksjonsgap i konkurransenutsatt sektor isolert sett føre til kontraktiv finanspolitikk, og dermed vil effekten gjennom konkurransenutsatt sektor bidra til å moderere den optimale ekspansive finanspolitikken. Verdsetting av stabilitet og produksjonsgapet i skjermet sektor taler for en ekspansiv innrettet finanspolitikk. Hvis verdsetting av stabil produksjon i skjermet sektor går på bekostning av verdsetting av stabil produksjon i konkurransenutsatt sektor, drar det i retning mot en mer ekspansiv finanspolitikk, men hvis det går på bekostning av verdsetting av stabilitet i aggregert produksjon drar det i retning mot en mer moderat innrettet ekspansiv finanspolitikk.

5.3 Modellens begrensninger

5.3.1 Årsakene bak et oljeprisfall

Oljeprisen modelleres eksplisitt som en eksogen variabel og eventuelle oljeprissjokk i modellen er ukorrelert med andre sjokk i økonomien. Tresektormodellen tar dermed ikke hensyn til årsakene bak et oljeprisfall. Som nevnt i kapittel 2 vil trolig et tilbudsrevet oljeprisfall stimulere verdensøkonomien, og dermed øke verdensmarkedsprisen for tradisjonell konkurransenutsatt sektor. I tillegg kan reduserte forventninger om økonomisk vekst i Norge, som følge av lavere oljepris, føre til en depresiering av NOK. Disse to effektene påvirker økonomien likt i tosektormodellen og er analysert i kapittel 3. Hvis vi inkluderer disse effektene i tresektormodellen, vil prislinjen i konkurransenutsatt sektor skifte opp. Produksjonsgapet i konkurransenutsatt sektor vil være mindre etter oljeprissjokket. De positive ringvirkningene for tradisjonell konkurransenutsatt sektor demper de negative effektene fra en redusert leverandørindustri. Leverandørindustrien vil også oppleve en mindre reduksjon i etterspørselen etter leveranser ved et tilbudsrevet oljeprisfall, særlig hvis det økte oljetilbudet skyldes økt produksjon fra oljeeksporterende land med tilsvarende teknologi som norsk oljeproduksjon (Torvik, 2015). Prislinjen ($p^* + s$) skifter opp og punkt B i konkurransenutsatt sektor vil være lenger til høyre enn i figur 13 på side 44. Substitusjonseffekten vrir innenlandsk etterspørsel mot innenlandske varer fordi de har blitt relativt billigere. Den ekspansive effekten på verdensøkonomien vil trolig

dempe det negative etterspørselssjokket i skjermet sektor ved et oljeprisfall, sammenlignet med figur 13. Videre implikasjoner er at sentralbanken vil respondere med en svakere renterespons ved passiv finanspolitikk. Gitt at produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor fortsatt er negativt ved passiv finanspolitikk, vil intuisjonen i resultatene oppsummert i avsnitt 5.2.4 fortsatt gjelde, men graden av optimal finanspolitisk respons vil være mer moderat ved et tilbudsrevet oljeprisfall siden produksjonsgapene fra oljeprisfallet er mindre.

Hvis oljeprissjokket er etterspørselsrevet og skyldes nedgangskonjunktur i verdensøkonomien, kan konkurranseutsatt sektor oppleve en større reduksjon i produksjon fordi tradisjonell konkurranseutsatt sektor opplever lavere verdensmarkedspriser. Prislinsen ($p^* + s$) i konkurranseutsatt sektor skifter ned og punkt B vil være lenger til venstre enn i figur 13 på side 44. En annen mekanisme som taler for at punkt B i konkurranseutsatt sektor er lenger til venstre, er at et negativt etterspørselssjokk vil redusere oljeaktiviteten i andre land også slik at etterspørselen etter leveranser fra leverandørindustrien reduseres mer sammenlignet med et tilbudsrevet oljeprisfall (Torvik, 2015). Sentralbanken vil respondere med en sterkere renterespons ved passiv finanspolitikk. I dette tilfellet vil produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor være mer negativt enn i tresektormodellen drøftet ovenfor. Hvis oljeprisfallet skyldes redusert global økonomisk aktivitet, bør finanspolitikken innrettes mer kontraktivt i eksempel II) og mer ekspansivt i eksempel III) sammenlignet med anbefalingene tidligere i kapittelet. I tillegg kan substitusjonseffekten potensielt vri innenlandsk etterspørsel mot importvarer som følge av reduserte verdensmarkedspriser. Et større produksjonsgap i skjermet sektor betyr at finanspolitikken bør innrettes mer ekspansivt i eksempel I) og III).

Diskusjonen av oljeprisen i kapittel 2 konkluderer med at oljeprisfallet skyldes både høyt tilbud og lav etterspørsel, men tilbudssiden er den største drivkraften bak prisfallet. Norges Bank (2016a) rapporterer at den ekspansive etterspørselseffekten fra de lave oljeprisene har vært lavere enn forventet. For det første bidro etterspørselssiden til oljeprisfallet og for det andre har gjennomslaget fra lave oljepriser til sluttbrukerpris vært begrenset. Sett i lys av oljeprisfallet siden sommeren 2014, vil inkludering av årsakene bak oljeprisfallet i tresektormodellen nødvendigvis ikke gi en mer realistisk fremstilling, da de positive ringvirkningene av lave oljepriser på verdensøkonomien har vært marginale.

5.3.2 Videre oljeprisutvikling etter et sjokk

Tresektormodellen er kortsiktig og alle realvariable, inkludert oljeprisen, antas å være i steady state neste periode. Rammeverket i tresektormodellen egner seg til å analysere optimal finanspolitikk ved et midlertidig oljeprisfall, men hvis oljeprisen holder seg lav over tid har modellen klare begrensninger. Oljeprisen har holdt seg lav lenger enn forventet siden prisfallet sommeren 2014. Terminprisene fra 7. til 11. mars 2016 indikerer en moderat oppgang til rundt 50 dollar per fat mot slutten av 2019, se figur 4 på side 8. I et tilfelle med vedvarende lave oljepriser vil de negative effektene vist i tresektormodellen forsterkes, og modellen tar ikke hensyn til langsiktige effekter på lønn og allokering av arbeidskraft. Den tar heller ikke inn over seg hvilke investeringsresponser vi får, og hvilken virkning dette vil ha på kapitalmengden i de ulike sektorene.

Usikkerhet i prisutvikling etter et sjokk i oljemarkedet utgjør en ekstra dimensjon i utfordringene knyttet til optimal politikkkrespons. Sammenlignet med politikkanbefalingene i tresektormodellen er det hovedsakelig to argumenter som tilsier at finanspolitikken bør innrettes mindre ekspansivt hvis oljeprisen holder seg lav på lang sikt. Summen av SPU og nåverdien av gjenværende ressurser på norsk sokkel avtar. Fondsverdien vil utgjøre en mindre andel av verdiskapningen i norsk økonomi på sikt. Høy oljeprisen i dag vil i større grad redusere verdien av fondet for fremtidige generasjoner. Dermed er det naturlig at kostnadene knyttet til ekspansiv finanspolitikk er høyere i et tilfelle med lave oljepriser på lang sikt. I tillegg vil petroleumsrettet virksomhet være av mindre betydning for fremtidig økonomisk vekst. Norge er allerede et av OECD-landene med størst offentlig sektor, og tradisjonell konkurranseutsatt sektor må derfor ekspandere for at vi skal opprettholde dagens velferdsnivå (Finansdepartementet, 2015). Politikkinnetningen bør harmoniseres med en nødvendig omstilling i norsk økonomi. Ekspansiv finanspolitikk vil stimulere aggregert produksjon på kort sikt.⁴⁴ På den andre siden vil en slik politikk øke innenlandske priser, som igjen bremser tilpasningen til et mer konkurransedyktig lønns- og kostnadsnivå, og bidrar til at arbeidskraft beveger seg fra petroleumsrettet virksomhet til skjermet sektor fremfor tradisjonell konkurranseutsatt sektor (Finansdepartementet, 2015). Å innrette finanspolitikken tresektormodellen legger til grunn, kan vise seg å være en kostbar strategi i et tilfelle med vedvarende lave oljepriser. Tresektormodellen er ikke i stand

⁴⁴Gitt antakelsen om at tilbudskurven i skjermet sektor er mer elastisk enn tilbudskurven i konkurranseutsatt sektor ($\lambda^S > \lambda^K$).

til å analysere optimal finanspolitikk ved et langsiktig oljeprisfall da det må gjøres en avveining mellom å forhindre negative impulser på kort sikt, samt tilrettelegge for en konkurransedyktig tradisjonell konkurranseutsatt sektor på lengre sikt.

Utformingen av finanspolitikken påvirker tradisjonell konkurranseutsatt sektor. I tresektormodellen er det antatt at den ekspansive finanspolitikken stimulerer etterspørselssiden i økonomien. I Nasjonalbudsjettet 2016, lagt frem for Stortinget høsten 2015, opplyser Regjeringen at dem vil videreføre prioriteringen av finanspolitikk som stimulerer tilbudssiden i økonomien (Finansdepartementet, 2015). Ekspansiv finanspolitikk, i form av satsing på infrastruktur, forskning og utvikling, samt fokus på skatte- og avgiftspolitikken, vil isolert sett bedre vekstevnen til tradisjonell konkurranseutsatt sektor og dermed dempe de negative impulsene fra en realappresiering av valutakursen for sektoren.

Drøftingen i dette avsnittet antyder at pengepolitikken bør spille en større rolle hvis oljeprisene holder seg lave over tid. I tresektormodellen er det antatt streng inflasjonsstyring, men stabilitet i sysselsetting og produksjon tillegges også vekt i Norges Banks pengepolitikk, karakterisert som fleksibel inflasjonsstyring. Pengepolitikk har et komparativt fortrinn ved stabilisering av aggregert produksjon. Ekspansiv pengepolitikk vil motvirke negative impulser av et permanent oljeprisfall på kort sikt, samtidig som konkurransevnen til tradisjonell konkurranseutsatt sektor stimuleres.

6 Oppsummering og konklusjon

Denne oppgaven har vurdert optimal finanspolitisk respons i Norge ved et midlertidig oljeprisfall. Analysen kan relateres til små, åpne råvareeksporterende økonomier som opplever et fall i råvareprisen, men den er først og fremst relevant for Norge. Norske myndigheter har et betydelig finanspolitisk handlingsrom ved et fall i oljeprisen takket være oppbyggingen av SPU.

Oppgaven har tatt utgangspunkt i tosektormodellen til Røisland og Torvik (2000). I tosektorrammeverket har vi vurdert tre isolerte effekter på norsk økonomi som kan tenkes å oppstå ved et oljeprisfall, fordi oljeprisen ikke inkluderes eksplisitt i modellen. Resultatene gir klare anbefalinger. Ekspansiv finanspolitisk respons reduserer produksjonsgapet både i skjermet sektor og i konkurranseutsatt sektor. Tosektormodellen tar derimot ikke hensyn til at en stor andel av norsk konkurranseutsatt sektor er avhengig av høy aktivitet i petroleumssektoren, både i Norge og globalt. Av den grunn utvides modellen til Røisland og Torvik (2000) til en tresektormodell, der vi skiller mellom oljeavhengig og ikke-oljeavhengig konkurranseutsatt sektor. Ifølge Nordbø og Stensland (2015) er inntekts- og ressursvridningseffekten godt egnet til å beskrive utviklingstrekkene i norsk økonomi på bakgrunn av oljeprisendringer. I tresektormodellen fører et oljeprisfall til redusert produksjon i skjermet sektor gjennom inntektseffekten, og ressursvridningseffekten fører til redusert produksjon i konkurranseutsatt sektor. Utvidelsen av tosektormodellen gir et mer nyansert bilde av optimal politikkrespons, siden finanspolitikken påvirker skjermet og konkurranseutsatt sektor i motsatt retning. Under vår realistiske antakelse om at tilbudskurven i skjermet sektor er relativt mer elastisk ($\lambda^S > \lambda^K$), vil ekspansiv finanspolitikk stabilisere både aggregert produksjon og produksjon i skjermet sektor. Stabilisering av aggregert produksjon krever en mer ekspansiv innrettet finanspolitikk siden det positive produksjonsgapet i skjermet sektor må utligne det negative produksjonsgapet i konkurranseutsatt sektor. På den andre siden vil kontraktiv finanspolitikk stabilisere produksjon i konkurranseutsatt sektor. Ved et midlertidig oljeprisfall er det rimelig å anta at de to effektene som taler for ekspansiv finanspolitikk dominerer.

Optimal finanspolitikk ved et midlertidig oljeprisfall i tresektormodellen avhenger av de numeriske verdiene til variablene. Formålet med oppgaven har vært å belyse hvilke mekanismer som påvirker innrettingen av optimal finanspolitikk, samt mekanismenes

samspill i det makroøkonomiske perspektivet. Resultatene fra tresektormodellen konkluderer med at retningen, og graden, av optimal finanspolitisk respons avhenger av størrelsen på inntekts- og ressursvridningseffekten, verdsettingen av produksjonsstabilitet i de forskjellige sektorene og i aggregert produksjon, samt kostnadene knyttet til endret finanspolitikk.

6.1 Forslag til videre arbeid

Gitt våre antakelser vil produksjonsgapet i tresektormodellen være negativt i både skjermet og konkurranseutsatt sektor ved passiv finanspolitikk. Som nevnt vil finanspolitikken påvirke sektorene i motsatt retning. Modellen forutsetter et regime med streng inflasjonsstyring. Stabilitet i produksjon og sysselsetting tillegges ikke vekt i rentesettingen i modellrammeverket. Pengepolitikk har en komparativ fordel i stabilisering av aggregert produksjon da den påvirker sektorene i lik retning. Torvik (2015) diskuterer optimal pengepolitikk ved et oljeprisfall ved en tredeling av økonomien. Det vil være interessant å forske videre på hvordan en optimal policy-mix bør utformes der aktiv pengepolitikk og aktiv finanspolitikk harmoniseres for å minimere velferdstapet.

Tresektormodellen antar et midlertidig fall i oljeprisen. Hvis oljeprisfallet er persistent, vil den langsiktige likevekten i økonomien endres. I et slikt tilfelle er det viktig å stimulere vekstevnen til tradisjonell konkurranseutsatt sektor og bidra til en mykere omstilling med lavere petroleumsrettet aktivitet, for at vi skal opprettholde dagens velferdsnivå. Den ekspansive finanspolitikken bør da trolig innrettes mindre ekspansivt og pengepolitikken bør spille en mer aktiv rolle. Det vil være interessant å jobbe videre med problemstillingene knyttet til politikkkrespons ved vedvarende lave oljepriser, spesielt med tanke på pengepolitikken og en eventuell policy-mix med fleksibel inflasjonsstyring.

Med det formål å forsøke å estimere optimal politikkkrespons ved et midlertidig oljeprisfall, kan det være verdifullt å knytte den teoretiske analysen med virkningsberegninger fra SSB⁴⁵ og eventuelle fremtidige empiriske analyser.

⁴⁵Se for eksempel Eika og Martiniussen (2013) og Cappelen et al. (2014).

7 Bibliografi

- Aamodt, E. (2012): "Petroleumsfondsmekanismen og Norges Bank valutakjøp til SPU." Norges Bank - Aktuell kommentar nr. 3.
- Arezki, R. og Blanchard, O. J. (2014): *Seven Questions about the Recent Oil Price Slump*. Tilgjengelig fra: <https://blog-imfdirect.imf.org/2014/12/22/seven-questions-about-the-recent-oil-price-slump/> (Hentet: 1. april 2016).
- Baffes, J., Kose, A. M., Ohnsorge, F. og Stocker, M. (2015): "The Great Plunge in Oil Prices: Causes, Consequences, and Policy Responses." Policy Research Note - Development Economics World Bank Group, March 2015 - PRN/15/01.
- Baumeister, C. og Kilian, L. (2015): "Understanding the Decline in the Price of Oil since June 2014." *CFS Working Paper* (501).
- Børsum, Ø. (2016): "Oljenedturen og Norsk Økonomi." Upublisert foredrag av seniorøkonom Øystein Børsum i Swedbank i regi av ECONnect på NTNU Gløshaugen, 15. mars 2016.
- Cappelen, Å., Eika, T. og Prestmo, J. B. (2013): "Petroleumsvirksomhetens virkning på norsk økonomi og lønnsdannelse." Statistisk sentralbyrå, rapport nr. 59/2013.
- Cappelen, Å., Eika, T. og Prestmo, J. B. (2014): "Virkninger på norsk økonomi av et kraftig fall i oljeprisen." *Statistisk sentralbyrå - Økonomiske analyser 3/2014*, 31–41.
- Cordon, M. W. og Neary, P. J. (1982): "Booming Sector and De-industrialisation in a Small Open Economy." *The Economic Journal* 92(368), 825–848.
- EIA (2016): *Petroleum and Other Liquids*. Statistikk for spotpriser. Tilgjengelig fra: www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_m.htm (Hentet 8. april 2016).
- Eika, T. og Martiniussen, M. S. (2013): "Virkninger av økt etterspørsel fra petroleumsvirksomheten og økt bruk av oljepenger 2003-2012." Statistisk sentralbyrå, rapport nr. 57/2013.
- Eika, T., Prestmo, J. B. og Tveter, E. (2010): "Ringvirkninger av petroleumsvirksomheten - Hvilke næringer leverer?" Statistisk sentralbyrå, rapport nr. 8/2010.
- Espegren, C. (2015): "Pengepolitikk i råvareeksporterende land." Hovedoppgave, NTNU.

- EY (2015): "The Norwegian oilfield services analysis 2015." EY's annual review of the Norwegian oilfield service industry.
- Finansdepartementet (2015): "Nasjonalbudsjettet 2016." Meld. St. 1 (2015-2016).
- Finci, A. og Wang, J. H. (2015): *Sterk vekst for leverandørindustri og utvinningstjenester 2010-2013*. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/sterk-vekst-for-leverandorindustri-og-utvinningstjenester-2010-2013 (Hentet: 2. mars 2016).
- Fournier, J., Koske, I., Wanner, I. og Zipperer, V. (2013): "The Price of Oil - Will it Start Rising Again?" *OECD Economics Department Working Papers* (1031). OECD Publishing.
- Frankel, J. og Chinn, M. (1995): "The Stabilizing Properties of a Nominal GNP Rule." *Journal of Money, Credit and Banking* 27(2), 318–334.
- IEA (2015): "Oil Medium-Term Market Report 2015." Markey Analysis and Forecasts to 2020.
- IEA (2016): *Oil Market Report - World Oil Supply*. Tilgjengelig fra: www.iea.org/oilmarketreport/omrpublic/ (Hentet: 28. april 2016).
- IMF (2015): "Global Implications of Lower Oil Prices." IMF Staff Discussion Note, July 2015 - SDN/15/15.
- IMF (2016a): *Table 1a. Indices of Primary Commodity Prices, 2006-2016*. Tilgjengelig fra: www.imf.org/external/np/res/commod/Table1a.pdf (Hentet: 8. april 2016).
- IMF (2016b): "World Economic Outlook Update." An update of the key WEO projections, January 2016.
- Nordbø, E. W. og Stensland, N. (2015): "Oljevirkosomhet og norsk økonomi." Norges Bank - Aktuell kommentar nr. 4.
- Norges Bank (2016a): "Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet 1/16." Pengepolitisk rapport nr. 1/16.
- Norges Bank (2016b): *Valutakurs for Amerikansk Dollar (USD)*. Tilgjengelig fra: www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/valuta/USD/ (Hentet: 31. mars 2016).

- Norsk Petroleum (2016): *Leverandørindustrien*. Tilgjengelig fra: www.norskpetroleum.no/utbygging-og-drift/leverandorindustrien/ (Hentet: 2. mai 2016).
- Norsk Petroleumsforening (2016): *Lunsjmøte om Johan Castberg*. Tilgjengelig fra: www.npf.no/nyheter/lunsjmote-om-johan-castberg-article6801-193.html (Hentet: 2. mai 2016).
- Nysveen, P. M. (2015): *2015 will be extraordinarily tough for oil companies*. Rystad Energy. Tilgjengelig fra: www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/PressReleases/2015-will-be-extraordinarily-tough-for-oil-companies (Hentet: 6. april 2016).
- Olsen, Ø. (2015a): *Hvordan Sentralbanker Påvirker Renter*. Foredrag av sentralbanksjef Øystein Olsen på et seminar i regi av Senter for monetær økonomi (CME)/Handelshøyskolen BI, 1. oktober 2015. Tilgjengelig fra: www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2015/2015-10-01-Olsen-CME/ (Hentet: 22. april 2016).
- Olsen, Ø. (2015b): "Oljen og Norsk Økonomi." Foredrag av sentralbanksjef Øystein Olsen på NTNU Dragvoll, 29. september 2015. Tilgjengelig fra: static.norges-bank.no/pages/103864/2015-09-29-figurer.pdf?v=29092015095615&ft=.pdf (Hentet: 22. april 2016).
- OPEC (2014): *OPEC 166th Meeting concludes*. Pressemelding fra OPEC-møtet 27. november 2014. Tilgjengelig fra: www.opec.org/opec_web/en/press_room/2938.htm (Hentet: 6. april 2016).
- Persson, T. og Tabellini, G. (1996): "Monetary Cohabitation in Europe." *NBER Working Paper* (5532).
- Prestmo, J. B., Strøm, B. og Midsem, H. K. (2015): "Ringvirkninger av petroleumsnæringen i norsk økonomi." Statistisk sentralbyrå, rapport nr. 8/2015.
- Regjeringen (2014): *Bruk av oljepenger*. Tilgjengelig fra: www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_ekonomi/bruk-av-oljepenger-/id449281/ (Hentet: 12. april 2016).
- Røisland, Ø. og Torvik, R. (2000): "Fiscal Policy under Inflation Targeting." *Norges Bank - Arbeidsnotat* (15).

Rystad Energy (2015): *Offshore still cheaper than shale; oil sands is struggling.*

Tilgjengelig fra: www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/PressReleases/offshore-still-cheaper-than-shale (Hentet: 9. april 2016).

Rystad Energy (2016): *Largest growth in Iran's oil production in 2017; unlikely to reach pre-sanction levels.* Tilgjengelig fra:

www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/PressReleases/iran-expected-highest-oil-production-growth-in-2017-but-not-reach-presanction-level (Hentet: 9. april 2016).

Søbye, E. (2015): "Oljeprissmurte investeringer, sand i styringsapparatet." *Statistisk sentralbyrå - Samfunnsspeilet 4/2015*, 11–22.

SSB (2016): "Økonomiske utsyn over året 2015." *Økonomiske analyser*, rapport nr. 1/2016.

Torvik, R. (2015): "Pengepolitikk i en Oljeøkonomi." *Samfunnsøkonomen 2*, 34–45.

A Appendiks

A.1 Utregning av produksjonsløsningene

Dette avsnittet viser utregningen for produksjonsløsningene y , y^K og y^S i tresektormodellen, gitt av relasjon (5.14) på side 41. Fremgangsmåten for å finne produksjonsløsningene i tosektormodellen, representert ved relasjon (3.14) på side 18, er identisk med løsningen vist i dette avsnittet med unntak av at oljeprisleddet, p^O , ikke er inkludert i de tilsvarende relasjonene i tosektormodellen.

Løsningen for produksjon i skjermet sektor, y^S , kan finnes ved å sette uttrykkene for realvalutakurs (5.12) og innenlandsk realrente (5.13) inn i uttrykket for etterspørsel etter skjermede varer, gitt av relasjon (5.7) på side 39.

$$\begin{aligned} y^S &= \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}[-x - v - \mu p^O - (\alpha_2 + \theta\lambda^S)z + u^S - \lambda^S w] \\ &+ \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}[-x - v - \mu p^O + \alpha_1 z + u^S - \lambda^S w] \\ &+ \mu p^O + x + v \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

Vi får følgende løsning for produksjon i skjermet sektor ved å omformulere (A.1):

$$\begin{aligned} y^S &= \frac{\theta\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}[v - \alpha_1 z + x] - \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}w + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}u^S \\ &+ \frac{\theta\lambda^S\mu}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S}p^O \end{aligned} \quad (\text{A.2})$$

Løsningen for produksjon i konkurranseutsatt sektor, y^K , kan finnes ved å ta utgangspunkt i relasjonen for tilbud av konkurranseutsatte varer. Innenlandsk etterspørsel etter konkurranseutsatte varer utgjør en marginal del av total etterspørsel på det internasjonale markedet og vil ikke påvirke produksjon av konkurranseutsatte varer. Ved å omformulere relasjon (5.4) på side 39, vil prisen på konkurranseutsatte varer være gitt ved:

$$\begin{aligned} e &= p^* + s - p^S \\ p^K &= p^* + s = e + p^S \\ \Rightarrow p^K &= (1 - \theta)e \end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

Den siste likheten i relasjon (A.3) skyldes forutsetningen om streng inflasjonsstyring

($p^C = 0$) som gjør at vi kan skrive $p^S = -\theta e$. Dette er forklart i kapittel 3 på side 17. Vi erstatter så uttrykket for pris på konkurranseutsatte varer målt i NOK i tilbud av konkurranseutsatte varer, gitt ved $p^* + s$ i relasjon (5.2) på side 39, med uttrykket i (A.3) og får følgende:

$$y^K = \lambda^K [(1 - \theta)e - w] + \gamma p^O + u^K \quad (\text{A.4})$$

Deretter setter vi inn uttrykket for realvalutakursen, e , gitt av relasjon (5.12) på side 41.

$$y^K = \lambda^K [(1 - \theta) \left(\frac{-x - v - \mu p^O + \alpha_1 z + u^S - \lambda^S w}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta \lambda^S} \right) - w] + \gamma p^O + u^K \quad (\text{A.5})$$

Ved å omformulere (A.5) får vi følgende løsning for produksjon i konkurranseutsatt sektor:

$$\begin{aligned} y^K = & \frac{-(1 - \theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} [v - \alpha_1 z + x] - \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \lambda^S)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} w + \frac{(1 - \theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} u^S \\ & + u^K + \frac{-(1 - \theta)\lambda^K \mu + (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} p^O \end{aligned} \quad (\text{A.6})$$

Aggregert produksjon i økonomien er et vektet gjennomsnitt av produksjonen i de to sektorene. Relasjon (5.3) på side 39 viser andelen av aggregert produksjon fra sektorene i steady state BNP og er gitt ved:

$$y = \theta y^K + (1 - \theta) y^S \quad (\text{A.7})$$

Vi erstatter y^S og y^K med sine respektive løsninger fra (A.2) og (A.6).

$$\begin{aligned} y = & \left[\frac{-\theta(1 - \theta)\lambda^K + \theta(1 - \theta)\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] (v - \alpha_1 z + x) \\ & + \left[\frac{-\theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \lambda^S)\lambda^K - (1 - \theta)(\alpha_1 + \alpha_2)\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] w \\ & + \left[\frac{\theta(1 - \theta)\lambda^K + (1 - \theta)(\alpha_1 + \alpha_2)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] u^S + \theta u^K \\ & + \left[\frac{-\theta(1 - \theta)\lambda^K \mu + \theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma + \theta(1 - \theta)\lambda^S \mu}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] p^O \end{aligned} \quad (\text{A.8})$$

Ved å omformulere (A.8) får vi følgende løsning for aggregert produksjon:

$$\begin{aligned}
 y = & \left[\frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] (v - \alpha_1 z + x) \\
 & - \left[\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)(\theta\lambda^K + (1-\theta)\lambda^S) + \theta\lambda^K\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] w \\
 & + \left[\frac{(1-\theta)(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] u^S + \theta u^K \\
 & + \left[\frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)\mu + \theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] p^O
 \end{aligned} \tag{A.9}$$

Utrykkene (A.2), (A.6) og (A.9) gir produksjonsløsningene i tresektormodellen i henholdsvis skjernet sektor, konkurranseutsatt sektor og i aggregert produksjon. Produksjonsløsningene er presentert på matriseform i relasjon (5.14) på side 41. Løsningene for produksjon i tosektormodellen er utledet med samme fremgangsmåte, men de tilsvarende relasjonene i tosektormodellen har ikke med oljeprisen. Produksjonsløsningene i tosektormodellen er presentert på matriseform i relasjon (3.14) på side 18.

A.2 Utregning av uttrykket for optimal grad av finanspolitikk

Dette avsnittet viser utregningen av uttrykket for optimal finanspolitikk i tresektormodellen, relasjon (5.17), presentert på side 42. Tilsvarende fremgangsmåte er brukt for å komme fram til uttrykket for optimal finanspolitikk i tosektormodellen, relasjon (3.18) på side 20, men da uten oljeprisleddet p^O . Ved å minimere tapsfunksjonen (5.15) med hensyn på løsningen for tresektormodellen får vi følgende førsteordensbetingelse, tilsvarende relasjon (5.16).

$$\beta_1 a_{11} y + \beta_2 a_{21} y^K + \beta_3 a_{31} y^S + \beta_4 x = 0 \tag{A.10}$$

Vi løser uttrykket for x og erstatter y , y^K og y^S med sine respektive produksjonsløsninger fra (5.14) på side 41.

$$\begin{aligned}
 \beta_4 x = & -\beta_1 a_{11} [a_{11}(v - \alpha_1 z + x) + a_{12} w + a_{13} u^S + a_{14} u^K + a_{15} p^O] \\
 & - \beta_2 a_{21} [a_{21}(v - \alpha_1 z + x) + a_{22} w + a_{23} u^S + a_{24} u^K + a_{25} p^O] \\
 & - \beta_3 a_{31} [a_{31}(v - \alpha_1 z + x) + a_{32} w + a_{33} u^S + a_{34} u^K + a_{35} p^O]
 \end{aligned} \tag{A.11}$$

Ved å flytte x -ene på venstre side får vi følgende:

$$\begin{aligned}
 (\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4)x &= -(\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2)(v - \alpha_1 z) \\
 &\quad - (\beta_1 a_{11} a_{12} + \beta_2 a_{21} a_{22} + \beta_3 a_{31} a_{32})w \\
 &\quad - (\beta_1 a_{11} a_{13} + \beta_2 a_{21} a_{23} + \beta_3 a_{31} a_{33})u^S \\
 &\quad - (\beta_1 a_{11} a_{14} + \beta_2 a_{21} a_{24} + \beta_3 a_{31} a_{34})u^K \\
 &\quad - (\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_2 a_{21} a_{25} + \beta_3 a_{31} a_{35})p^O
 \end{aligned} \tag{A.12}$$

Når vi deler uttrykket over med $\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4$ på begge sider, får vi løsningen som er presentert i tresektormodellen på siden 42.

$$x = b_1(v - \alpha_1 z) + b_2 w + b_3 u^S + b_4 u^K + b_5 p^O \tag{A.13}$$

der,

$$b_i = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{1,i} + \beta_2 a_{21} a_{2,i} + \beta_3 a_{31} a_{3,i}}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} \quad i = 1, \dots, 5. \tag{A.14}$$

I tosektormodellen er ikke oljeprisen inkludert eksplisitt og løsningen, presentert på side 20, er som følger:

$$x = b_1(v - \alpha_1 z) + b_2 w + b_3 u^S + b_4 u^K \tag{A.15}$$

der,

$$b_i = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{1,i} + \beta_2 a_{21} a_{2,i} + \beta_3 a_{31} a_{3,i}}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} \quad i = 1, \dots, 4. \tag{A.16}$$

A.3 Optimal finanspolitikk i tresektormodellen

Uttrykket for optimal finanspolitisk respons i tresektormodellen ved et sjokk i oljeprisen er gitt som:

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = b_5 = -\frac{\beta_1 a_{11} a_{15} + \beta_2 a_{21} a_{25} + \beta_3 a_{31} a_{35}}{\beta_1 a_{11}^2 + \beta_2 a_{21}^2 + \beta_3 a_{31}^2 + \beta_4} \tag{A.17}$$

Hvis myndighetene verdsetter stabilitet i aggregert produksjon, samt produksjon i konkurranseutsatt sektor og skjermet sektor, vil $\beta_1, \beta_2, \beta_3 > 0$. Vi antar at det ikke er kostnader forbundet med at finanspolitikken avviker fra sin langsiktige likevekt slik at $\beta_4 = 0$. Denne forenklingen vil ikke påvirke retningen på finanspolitikken, men hvis $\beta_4 > 0$ vil politikken innrettes mer moderat. Erstatte a 'ene med sine respektive uttrykk fra løsningen for produksjon, relasjon (5.14) på side 41, og får:

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = - \frac{\left(\begin{array}{l} \beta_1 \left[\frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \left[\frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)\mu + \theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \\ + \beta_2 \left[-\frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \left[\frac{-(1-\theta)\lambda^K\mu + (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \\ + \beta_3 \left[\frac{\theta\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \left[\frac{\theta\lambda^S\mu}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right] \end{array} \right)}{\beta_1 \left(\frac{\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right)^2 + \beta_2 \left(-\frac{(1-\theta)\lambda^K}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right)^2 + \beta_3 \left(\frac{\theta\lambda^S}{\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S} \right)^2} \quad (\text{A.18})$$

Videre multipliserer vi teller og nevner med $(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)^2$ og får følgende,

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = - \frac{\left(\begin{array}{l} \beta_1 [\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)] [\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)\mu + \theta(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma] \\ + \beta_2 [-(1-\theta)\lambda^K] [-(1-\theta)\lambda^K\mu + (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S)\gamma] \\ + \beta_3 \theta^2 (\lambda^S)^2 \mu \end{array} \right)}{\beta_1 [\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)]^2 + \beta_2 [-(1-\theta)\lambda^K]^2 + \beta_3 \theta^2 (\lambda^S)^2} \quad (\text{A.19})$$

der nevneren er positiv og fortegnet på telleren er uklar. Telleren kan omformuleres til følgende:

$$\begin{aligned} & \beta_1 \theta^2 (1-\theta)^2 (\lambda^S - \lambda^K)^2 \mu + \beta_1 \theta^2 (1-\theta) (\lambda^S - \lambda^K) (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S) \gamma \\ & + \beta_2 (1-\theta)^2 (\lambda^K)^2 \mu - \beta_2 (1-\theta) \lambda^K (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S) \gamma \\ & + \beta_3 \theta^2 (\lambda^S)^2 \mu \end{aligned} \quad (\text{A.20})$$

Ved å slå sammen første ledd i linje en og to fra (A.20) og å slå sammen andre ledd i linje en og to fra samme relasjon, kan telleren forkortes ytterligere. Vi beholder nevneren fra (A.19) slik at løsningen for optimal finanspolitikk kan skrives som følger når $\beta_4 = 0$:

$$\frac{\partial x}{\partial p^O} = - \frac{\left(\begin{array}{l} \gamma(1-\theta)(\alpha_1 + \alpha_2 + \theta\lambda^S) [\beta_1 \theta^2 (\lambda^S - \lambda^K) - \beta_2 \lambda^K] \\ + \mu(1-\theta)^2 [\beta_1 \theta^2 (\lambda^S - \lambda^K)^2 + \beta_2 (\lambda^K)^2] \\ + \beta_3 \theta^2 (\lambda^S)^2 \mu \end{array} \right)}{\beta_1 [\theta(1-\theta)(\lambda^S - \lambda^K)]^2 + \beta_2 [-(1-\theta)\lambda^K]^2 + \beta_3 \theta^2 (\lambda^S)^2} \quad (\text{A.21})$$