

Forord

Denne masteroppgaven utgjør sluttresultatet av vår 2-årige master ved Institutt for samfunnsøkonomi NTNU. For oss begge er dette det siste arbeidet vi leverer som studenter. Valget av oppgave innenfor makroøkonomi er et resultat av en stor interesse innenfor feltet. Arbeidet med oppgaven har vært både utfordrende, lærerikt og spennende. Vi sitter igjen med en økt forståelse av pengepolitikk og dens virkning.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder Ragnar Torvik. Han har vært en god støttespiller under arbeidet og kommet med flere verdsatte innspill. En takk må også rettes til medstudenter, venner, samboere og familie for morsomme stunder og støtte. En siste takk går til Espen Knoll og Ida Hummel Gabrielsen for hjelp med språkvask.

Denne oppgaven er i sin helhet et felles arbeid utført av Thea Hummel Gabrielsen og Nora Vaag Karlsson. Alle resultater, utsagn og mulige feil i denne oppgaven er fullstendig våre egne. For å presentere våre resultater har vi benyttet Microsoft Excel og Word.

Sammendrag

Det pågår en debatt om hvorvidt pengepolitikken bør ta en rolle i å sikre finansiell stabilitet. En slik pengepolitikk omtales som '*Leaning against the wind*' (LAW). LAW innebærer at sentralbanken opererer med en høyere styringsrente enn hva som er nødvendig for å oppnå prisstabilitet. Gevinster ved LAW knyttes til redusert sannsynlighet for kriser, mens kostnadene oppstår i form av redusert produksjon, inflasjon og økt arbeidsledighet.

Så vidt vi er kjent har ikke økningen i arbeidsledigheten i Norge, som følge av at Norges Bank har benyttet LAW, blitt tallfestet eksplisitt. Formålet med denne oppgaven er å tallfeste denne kostnaden. Utledningen innebærer at vi i første omgang identifiserer hvilke perioder Norges Bank har lent seg mot vinden. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i en tapsfunksjon der hensyn til finansiell stabilitet ekskluderes. Deretter defineres det vi kaller en Leaning Indikator (LI), som uttrykker hvor mye Norges Bank avviker fra å minimere tapsfunksjonen. Vi beregner en syntetisk rentebane for Norge i perioden 2005-2017. Den syntetiske renten settes slik at tapsfunksjonen minimeres. Vi finner at den syntetiske renten ligger mellom 0,10 og 0,86 prosentpoeng lavere enn planlagt styringsrente de årene sentralbanken har lent seg mot vinden. Ved hjelp av den syntetiske renten, beregnet syntetisk produksjon og Okuns lov, finner vi syntetisk arbeidsledighet. Avviket mellom syntetisk arbeidsledighet og prognosene Norges Bank har satt for ledigheten gir oss kostnaden forbundet med LAW, gitt i økt arbeidsledighet.

Vi finner at Norges Bank planla LAW i perioden 2012-2017. Dette resultatet er robust overfor valg av horisont, og for hvilken vekt stabilitet i produksjon tillegges. Videre finner vi at kostnaden forbundet med LAW varierer mellom en 0.04-0.35 prosentpoengs økning i arbeidsledigheten, gitt en fast horisont for pengepolitikken lik tre år. Dette tilsvarer en økning i arbeidsledigheten lik 1184-9938 personer det enkelte år.

Abstract

There is an ongoing debate on whether monetary policy should play a role in securing financial stability. This type of monetary policy is referred to as 'Leaning against the wind' (LAW). LAW involves the Central Bank operating with a higher policy rate than necessary to achieve price stability. Benefits associated with LAW include reduced probability of financial crises, while the costs are linked to reduced output, reduced inflation and increased unemployment.

As far as we know this is the first time unemployment in Norway, caused by LAW, has been explicitly quantified. The purpose of this thesis is to establish this cost. First, we identify which periods Norges Bank has leaned against the wind by using a simple loss function, which excludes financial stability considerations. We then define what we call a Leaning Indicator (LI), which illustrates how much Norges Bank deviates from minimizing the loss function. Furthermore, we calculate a synthetic policy rate, that minimizes the loss function, for Norway in the period 2005-2017. We find that the synthetic policy rate lies between 0,10 to 0,86 percentage points lower than the policy rate in periods where the Central Bank planned to use LAW. By using the synthetic interest rates, synthetic output gaps and Okun's Law, we find the synthetic unemployment rate. The deviation between synthetic unemployment and Norges Banks expected unemployment illustrates the cost associated with LAW.

We find that Norges Bank planned to use LAW in the period 2012-2017. These results are robust with respect to the choice of horizon, and to the weight on output stability. Moreover, we find that Norges Bank has been willing to allow an increase in unemployment of 0.04–0.35 percentage points, given a fixed horizon equal to three years. This is equivalent to an increase in unemployment of 1184-9938 people each year.

Innhold

1. INNLEDNING	1
2. PENGEPOLITIKKEN I NORGE	3
2.1 INFLASJONSMÅL OG TRANSMISJONSMEKANISMEN	3
2.2 PENGEPOLITISKE REGLER	5
2.2.1 Instrumentregel: Taylor-regelen	5
2.2.2 Målsettingsregel: Norges Banks tapsfunksjon.....	6
2.3 NEMO.....	9
2.3.1 Sentrale antakelser i NEMO	10
3. PENGEPOLITIKKENS ROLLE I Å SIKRE FINANSIELL STABILITET	11
3.1 MAKROTILSYN	11
3.2 LEANING AGAINST THE WIND	12
3.2.1 Debatten om Leaning Against the Wind: kostnader og gevinster	12
Argumenter for Leaning Against the Wind	13
Argumenter mot Leaning Against the Wind.....	14
Norges Bank og Leaning Against the Wind	16
4. FORKLARING AV MÅLVARIABLE: INFLASJON OG PRODUKSJON	17
4.1 INFLASJON.....	17
4.2 INFLASJONSGAP	17
4.3 PRODUKSJON OG PRODUKSJONSGAP.....	18
5. BEGRUNNELSER FOR SENTRALE VALG I ANALYSEN	19
5.1 PROGNOSE OG FAKTISKE TALL	19
5.2 TAPSFUNKSJON	19
5.3 TIDSHORISONT	20
6. LEANING INDIKATOR	23
6.1 INFLASJONS- OG PRODUKSJONSGAPET.....	23
6.1.1 Rapporterte tall	25
6.2 BEREGNING AV LEANING INDIKATOR.....	25
6.2.1 Responsfunksjoner.....	27
6.2.2 Lambda	30
6.2.3 Leaning indikator: Prognoser.....	31
6.2.4 Leaning indikator: Rapporterte tall.....	32

6.3	OPPSUMMERENDE KOMMENTARER.....	33
7.	SYNTETISK RENTE	35
7.1	BEREGNING AV SYNTETISK RENTE.....	35
7.2	SAMMENHENG MELLOM SYNTETISK RENTE OG STYRINGSRENTE	37
7.3	SYNTETISK INFLASJONS- OG PRODUKSJONGAP	38
7.4	OPPSUMMERENDE KOMMENTARER.....	41
8.	ARBEIDSLEDIGHET OG LEANING AGAINST THE WIND	43
8.1	MÅL PÅ ARBEIDSLEDIGHET	43
8.2	SAMMENHENG MELLOM ARBEIDSLEDIGHET OG PRODUKSJON	44
8.3	PROGNOSE FOR AKU-LEDIGHET	46
8.4	SYNTETISK ARBEIDSLEDIGHET	46
8.4.1	Sammenheng mellom styringsrente og arbeidsledighet	50
8.5	ROBUSTHETSSJEKK: $B = -0,31$	51
8.6	OPPSUMMERENDE KOMMENTARER.....	52
9.	HORISONT, TROVERDIGHET OG DYNAMIKK.....	53
9.1	FAST TIDSHORISONT	53
9.2	TROVERDIGHET TIL SENTRALBANKEN.....	55
9.3	ROBUSTHETSSJEKK: DYNAMISK TAPSFUNKSJON	56
9.4	OPPSUMMERENDE KOMMENTARER.....	61
10.	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	63
	REFERANSER	I
	APPENDIKS	XI
A:	PROGNOSE FOR INFLASJONS- OG PRODUKSJONGAP	XI
B:	RAPPORTERT INFLASJONS- OG PRODUKSJONGAP.....	XIII
C:	LEANING INDIKATOR (LI) MED ULIKE VERDIER PÅ LAMBDA	XIV
D:	OVERSIKT OVER OKUNKOEFFISIENTER FOR ET UTVALG AV LAND	XV
E:	BEREGNING AV ANTALL ARBEIDSLEDIGE	XVI
F:	ROBUSTHETSSJEKK FOR ALTERNATIV VERDI PÅ OKUNKOEFFISIENTEN.....	XX

1. Innledning

Før finanskrisen i 2008 fokuserte sentralbanker i all hovedsak på å opprettholde en lav og stabil inflasjon, og på å holde produksjonen rundt et naturlig nivå. Få sentralbanker merket oppbyggingen av finansielle ubalanser og enkelte studier hevder at pengepolitikken i perioden før finanskrisen, med lave styringsrenter, fungerte som et insentiv for risikotakning (Ziadeh-Mikati, 2013 og Altunbas et.al, 2010). Finanskrisen gjorde sentralbankene oppmerksomme på at prisstabilitet ikke er ekvivalent med finansiell stabilitet (IMF, 2015). Både prisstabilitet og finansiell stabilitet spiller en viktig rolle i å oppnå makroøkonomisk stabilitet. Det er likevel uenighet knyttet til hvilken vekt disse to målene skal gis i pengepolitiske beslutninger (Haugland og Vikøren, 2006).

En pengepolitikk som tar hensyn til finansiell stabilitet blir ofte referert til som *Leaning Against the Wind (LAW)*. Mekanismen bak en slik politikk er å sette styringsrenten høyere enn nødvendig for å nå pengepolitikkenes overordnede mål: lav og stabil inflasjon. Den økte styringsrenten tenkes videre å kunne påvirke finansielle variabler, som for eksempel kredittvekst og eiendomspriser, på en slik måte at risikoen for finansiell ustabilitet reduseres. Denne sammenhengen mellom økt styringsrente og redusert sannsynlighet for finansielle kriser trekkes ofte frem som den største gevinsten forbundet med LAW. En politikk der styringsrenten holdes høyere enn nødvendig for å sikre en lav og stabil inflasjon vil, i tillegg til mulige gevinster, innebære kostnader. En økt styringsrente vil medføre redusert inflasjon og produksjon, og dermed også økt arbeidsledighet. LAW har mottatt sterk kritikk, særlig av Lars E. O. Svensson, for å medføre høyere kostnader enn gevinster. Likevel har Norges Bank uttalt at de har lent seg mot vinden (Olsen, 2015). Dette tyder på at sentralbanken verdsetter den potensielle gevinsten ved å føre en LAW-politikk høyere enn de antatte kostnadene.

I denne oppgaven ønsker vi å besvare følgende problemstilling: *Hvor stor økning i arbeidsledigheten har Norges Bank vært villig til å betale i jakten på å oppnå finansiell stabilitet?* Vi har valgt å besvare denne problemstillingen med å først beregne i hvilken grad, og i hvilke perioder, Norges Bank har planlagt en Leaning Against the Wind politikk. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i en enkel tapsfunksjon der hensyn til finansiell stabilitet ekskluderes. Videre betraktes sammenhengen mellom styringsrenten og produksjon, samt

forholdet mellom produksjon og arbeidsledighet, gitt ved Okuns lov, for deretter å beregne økningen i arbeidsledighet som kan tilegnes LAW.

Oppgaven har følgende struktur:

I kapittel 2 gis en oversikt over pengepolitikken i Norge, inkludert en enkel innføring i ulike pengepolitiske regler. I tillegg presenteres en enkel innføring i Norges Banks makroøkonomiske modell NEMO. Kapittel 3 tar for seg hovedargumentene i diskusjonen rundt pengepolitikkenes rolle i å sikre finansiell stabilitet og en oppsummering av hovedargumenter for og mot LAW. Kapittel 4 gir en nærmere forklaring på sentrale målvariabler: inflasjon- og produksjonsgap. I kapittel 5 begrunnes sentrale valg i analysen. I kapittel 6 defineres en Leaning Indikator (LI) som gir et anslag på hvor mye Norges Bank har avveket fra å minimere en tapsfunksjon ved bruk av LAW. Videre, i kapittel 7, finner vi en syntetisk rentebane der renten kun settes med hensyn til at en tapsfunksjon som ekskluderer hensynet til finansiell stabilitet minimeres. I kapittel 8 tar vi for oss hvor mye Norges Bank har vært villig til å betale, i form av økt arbeidsledighet, for å ta hensyn til finansiell stabilitet i pengepolitikken. Kapittel 9 presenterer en diskusjon knyttet til valg av horisont, sentralbankens troverdighet, og det blir foretatt en robusthetssjekk med ulike valg av tidshorisonter for pengepolitikken. I kapittel 10 presenteres våre konklusjoner.

2. Pengepolitikken i Norge

Norges Bank står for den operative gjennomføringen av Norges pengepolitikk. Sentralbankens hovedmandat er å holde en lav og stabil inflasjon (Forskrift om pengepolitikken, 2001). I forskriften om pengepolitikken fremkommer det også at pengepolitikken skal holde forventninger om valutakursutviklingen stabile, samt bidra til stabilitet i utviklingen til produksjon, inflasjon og sysselsetting. 2. mars 2018 endret regjeringen forskriften for pengepolitikken. En av endringene som fremkom i revideringen var at inflasjonsmålet ble nedjustert fra 2,5 prosent til 2 prosent. Reduksjonen av inflasjonsmålet ble begrunnet med at perioden med innfasing av oljeinntekter er over, og at det derfor ikke foreligger noen årsak til at Norge skal ha et inflasjonsmål som ligger høyere enn i andre sammenlignbare land¹ (St. meld. 8 (2017-2018)). Vår analyse baserer seg på perioden 2005-2017, en periode før inflasjonsmålet ble redusert, og vi vil derfor ta utgangspunkt i det tidligere inflasjonsmålet på 2,5 prosent i den videre analysen.

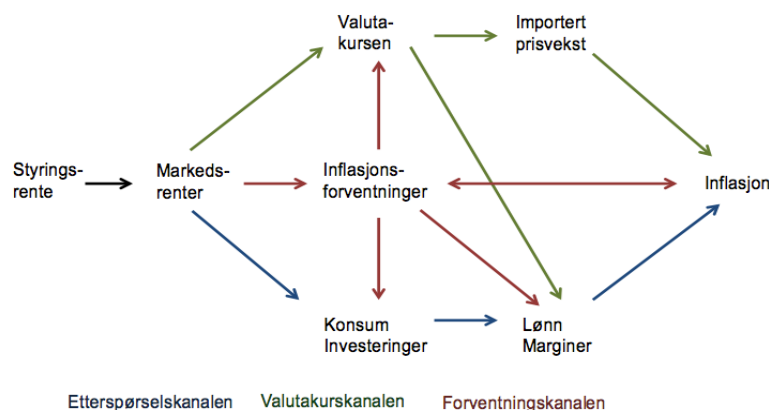
2.1 Inflasjonsmål og transmisjonsmekanismen

Inflasjonsmålet ble for første gang innført i Norge i 2001. Et inflasjonsmål innebærer at pengepolitikken styres mot å nå et gitt nivå på inflasjon, i løpet av en gitt tidshorisont. Inflasjonsmålet ble i 2001 satt til å holde en lav og stabil inflasjon på rundt 2,5 prosent på en toårs horisont (Gjedrem, 2001). Målet for inflasjonen har i perioden 2005-2017 vært konstant lik 2,5 prosent, men tidshorisonten for å nå målet har blitt endret underveis.

Norges Banks viktigste verktøy i å påvirke inflasjonen er styringsrenten. Styringsrenten er den renten bankene mottar på sine innskudd, opp til en viss kvote, hos Norges Bank. Styringsrenten påvirker inflasjonen gjennom etterspørselskanalen, forventningskanalen og valutakurskanalen. Virkningen av styringsrenten på inflasjonen gjennom de ulike kanalene går under samlebegrepet *transmisjonsmekanismen* (Norges Bank, 2004). Styringsrenten virker gjennom etterspørselskanalen ved å påvirke konsum og investeringer. En økt styringsrente gjør det mer attraktivt å spare, og mindre lønnsomt å konsumere. Dette vil medføre redusert etterspørsel etter varer og tjenester. Redusert etterspørsel fører til lavere produksjon og dermed også lavere sysselsetting, som videre kan dempe lønnsveksten. Lavere lønnsvekst og lavere etterspørsel

¹ Inflasjonsmål i sammenlignbare land for år 2018: Canada 2 pst. Euro-området nær, men under 2 pst. Japan 2 pst. Storbritannia 2 pst. Sveits under 2 pst. Sverige 2 pst og USA 2 pst (St. meld. 8 (2017-2018)).

etter varer og tjenester bidrar til lavere inflasjon. Motsatt, dersom styringsrenten reduseres, vil effekten gjennom etterspørselskanalen føre til høyere inflasjon (Norges Bank, 2004).



Figur 2.1: *Transmisjonsmekanismen* (Norges Bank, 2004).

Gjennom forventningskanalen vil økt styringsrente føre til lavere inflasjonsforventninger. Dette skyldes at pengepolitikken virker med et tidsetterslep. En renteøkning viser seg først i inflasjonen 1-3 år frem i tid (Norges Bank, 2004). Ved en renteøkning vil aktørene i økonomien forvente lavere inflasjon i fremtiden. Disse forventningene kan påvirke beslutningene til aktørene i økonomien. Lavere prisvekst i fremtiden kan medføre reduserte lønnskrav fra lønnstakerne. Lavere lønnskrav kan igjen føre til at bedriftene nedjusterer sine priser.

En høyere styringsrente vil, gjennom valutakanalen, gjøre det mer attraktivt å plassere aktiva i norske kroner. En sterkere valutakurs gjør importvarer billigere og eksportvarer relativt dyrere for utlandet. Dermed vil den norske eksportnæringen bli mindre lønnsom, som igjen vil dempe lønnsveksten og dermed også inflasjonen. Motsatt vil en redusert styringsrente gjøre det mindre attraktivt å plassere aktiva i norske kroner, noe som typisk medfører en depresiering av valutakursen. I tilfellet hvor valutakursen svekkes vil eksportnæringen bli mer lønnsom, noe som bidrar til høyere lønnsvekst og dermed høyere inflasjon (Norges Bank, 2004).

Oppsummert vil en høyere styringsrente normalt bety lavere inflasjonspress. Motsatt vil en redusert styringsrente normalt medføre økt inflasjon. Dette må bety at styringsrenten normalt settes ned dersom inflasjonen forventes å være lavere enn målet på 2,5 prosent, og settes opp hvis inflasjonen forventes å være høyere enn 2,5 prosent.

2.2 Pengepolitiske regler

Som tidligere nevnt er styringsrenten det viktigste pengepolitiske verktøyet til sentralbanken. En viktig oppgave for sentralbanken vil derfor være å sette styringsrenten lik det nivået de anser som optimalt. I jakten på det optimale rentenivået benytter sentralbanker seg av ulike pengepolitiske regler. Litteraturen om pengepolitiske regler skiller i hovedsak mellom to typer regler: målsettingsregler og instrumentregler (Lønning og Olsen, 2000).

2.2.1 Instrumentregel: Taylor-regelen

I litteraturen om optimal pengepolitikk antas det ofte at styringsrenten bestemmes av en enkel renteregulering. Et eksempel på en mye anvendt renteregulering er den såkalte Taylor-regelen. Regelen er oppkalt etter økonomen John B. Taylor, som for første gang introduserte den i artikkelen “Discretion versus policy rules in practice” (1993). Taylor-regelen er en instrumentregel der styringsrenten uttrykkes eksplisitt. I artikkelen formulerer Taylor følgende regel for optimal pengepolitikk:

$$i_t = r^* + \pi_t + \mu(\pi_t - \pi^*) + \gamma(y_t - y_t^*) \quad (2.1)$$

Der i_t er optimal nominell styringsrente, r^* er likevektsrealrente, π_t er inflasjon inneværende periode, π^* er inflasjonsmål, y_t er faktisk produksjon inneværende periode og y^* er potensiell produksjon. μ og γ uttrykker sentralbankens vektlegging av henholdsvis stabil inflasjon og produksjon. I (2.1) vil optimal styringsrente være en funksjon av inflasjon, likevektsrealrente, produksjons- og inflasjonsgap. Regelen gir med andre ord en direkte sammenheng mellom styringsrenten og de variablene sentralbanken ønsker å påvirke med pengepolitikken.²

Regler tilsvarende (2.1) har blitt kritisert for å ikke gi et dekkende bilde av en optimal pengepolitikk. Kritikken går ut på at slike regler er for enkle og gir en for mekanisk beskrivelse av pengepolitikken (Røisland og Sveen, 2005). Denne type regler kan likevel benyttes til å beregne en styringsrente som ligger nært optimalt nivå. Norges Bank bruker en Taylor-regel som en kryssjekk for den optimale rentesettingen, men påpeker at slike regler ikke nødvendigvis fanger “opp alle forhold som er relevante for pengepolitikken” (Norges Bank, 2014, s.18).

² I den videre utredningen finnes det ikke hensiktsmessig å gjennomgå Taylor-regelen nærmere. For ytterligere beskrivelse av regelen henvises leseren til å lese artikkelen *Discretion versus Policy Rules in Practice* (1993) av John B. Taylor.

2.2.2 Målsettingsregel: Norges Banks tapsfunksjon

I Norges Banks utøvelse av pengepolitikk anvendes en målsettingsregel, mer konkret en såkalt tapsfunksjon. Styringsrenten bestemmes her implisitt som den renten som minimerer tapet, gitt av tapsfunksjonen (Lønning og Olsen, 2000). I 2005 etablerte Norges Bank et sett med kriterier for en hensiktsmessig rentebane (Evjen og Kloster, 2012). Rentebanen uttrykker Norges Banks forventninger om fremtidig renteutvikling. Kriteriene har etter 2005 blitt justert i takt med ny innsikt og informasjon. Norges Bank har siden 2012 og frem til 2018 benyttet følgende tre kriterier som en rettesnor for en god rentebane:

1. **Inflasjonsmålet nås:** Renten bør settes slik at inflasjonen stabiliseres på målet eller bringes tilbake til målet etter at det har oppstått avvik.
2. **Inflasjonsstyringen er fleksibel:** Rentebanen bør gi en rimelig avveining mellom forløpet for inflasjonen og forløpet for den samlede kapasitetsutnyttningen i økonomien.
3. **Pengepolitikken er robust:** Renten bør settes slik at pengepolitikken demper faren for at finansielle ubalanser bygger seg opp i økonomien, og slik at en akseptabel utvikling i inflasjon og produksjon er sannsynlig også med alternative forutsetninger om økonomiens virkemåte (Norges Bank, 2017).

Røisland og Sveen (2005) har spesifisert en forenklet matematisk formulering av de to førstnevnte kriteriene i følgende uttrykk for tapsfunksjonen³:

$$L_t = \frac{\overbrace{(\pi_t - \pi^*)^2}^{\text{Kriterium 1}} + \lambda(y_t - y^*)^2}{\text{Kriterium 2}} \quad (2.2)$$

Der L_t uttrykker tapet i periode t , π_t er inflasjonsnivået i periode t , π^* er inflasjonsmålet, y_t er produksjonen i periode t og y^* er potensiell produksjon. Avvik fra målverdiene til produksjon og inflasjon er kvadrert, noe som innebærer at positive og negative avvik tillegges lik vekt. λ tolkes som vekten sentralbanken legger på stabilitet i realøkonomien.⁴

³ I Røisland og Sveen (2005) er tapsfunksjonen formulert som: $L_t = \frac{1}{2}[(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y^*)^2]$. Omformuleringen til (2.2) vil ikke ha noen konsekvenser for tolkningen.

⁴ Se Røisland og Sveen (2005) for nærmere beskrivelse av modellen.

Det første leddet i (2.2), gitt ved inflasjonsgapet, representerer det første kriteriet for en god rentebane. Tapet blir større jo mer inflasjonen avviker fra inflasjonsmålet, gitt uendret verdi på de øvrige variablene. Det første og andre leddet i (2.2) dekker sammen kriteriet om at inflasjonsstyringen skal være fleksibel. En fleksibel inflasjonsstyring innebærer at pengepolitikken, i tillegg til å holde inflasjonen rundt inflasjonsmålet over tid, også skal ta sikte på å stabilisere utvikling i sysselsetting og produksjon. Kriteriet om en fleksibel inflasjonsstyring innebærer at sentralbanken vil stå overfor en avveining mellom stabil inflasjon på den ene siden, og stabil produksjon på den andre siden. Ved et eventuelt inflasjonspress kan Norges Bank sette opp styringsrenten slik at inflasjonen reduseres ned mot målet. En økt styringsrente vil, som vi så under transmisjonsmekanismene, medføre redusert etterspørsel etter varer og tjenester. Dette drar i retning av redusert produksjon. En stabil inflasjon rundt målet vil i dette tilfelle medføre en kostnad i form av lavere produksjon, og dermed også økt arbeidsledighet.

Avveiningen mellom stabil inflasjon og en stabil realøkonomi uttrykkes ved parameteren λ . Dersom $\lambda = 0$ opererer sentralbanken med streng inflasjonsstyring. Som vi ser fra (2.2) vil en streng inflasjonsstyring innebære at tapet kun uttrykkes som avvik i inflasjonen fra inflasjonsmålet. Dette vil igjen bety at sentralbanken tillater store svingninger i produksjon for å sikre en inflasjon nær målet. Ingen sentralbanker med et inflasjonsmål fører en slik politikk i praksis (Røisland og Sveen, 2005). En fleksibel inflasjonsstyring innebærer en positiv verdi på lambda. Desto høyere verdi på lambda, desto mer vekt legger sentralbanken på stabilitet i produksjon. En $\lambda = 1$ innebærer at sentralbanken vektlegger stabilitet i inflasjonsgapet og produksjonsgapet likt. Verdien på lambda uttrykker også noe om sentralbankens tidshorisont, noe vi vil komme tilbake til i kapittel 5.3.

I tapsfunksjonen slik den er formulert i (2.2) inngår ikke robustetskriteriet eksplisitt. En utvidet versjon av (2.2), som også fanger opp hensyn til en robust pengepolitikk, kan formelt uttrykkes ved:

$$L_t = (\pi_t - \pi^*)^2 + \overbrace{\lambda(y_t - y^*)^2 + \delta(i_t - i_{t-1})^2 + \tau(i_t - i_t^*)^2}^{\text{Kriterium 3}} \quad (2.3)$$

Der i_t er styringsrenten inneværende år, i_{t-1} er styringsrenten foregående år og i^* er normalt rentenivå (Evjen og Kloster, 2012). λ , δ og τ uttrykker hvordan sentralbanken vekter de ulike

kriteriene opp mot hverandre (Norges Bank, 2010b). De øvrige variablene har samme tolkning som før. På samme måte som i (2.2), dekkes de to første kriteriene for en god rentebane av de to første leddene i likningen.

Ifølge Norges Bank dekker de tre siste leddene i (2.3) sammen kriteriet om en robust pengepolitikk. Kriteriet om en robust pengepolitikk ble innført i 2012 (Norges Bank, 2012). Robusthetskriteriet kan sies å være et tosidig kriterium. For det første sier kriteriet at styringsrenten skal settes slik at den ikke medfører særlig ugunstige utfall for økonomien. Kriteriet innebærer at rentebanen bør sikre at spesielt brå skift i etterspørsel og produksjon unngås. Dette vil videre bety at det tas hensyn til oppbygging av finansielle ubalanser. Norges Bank begrunner hensynet til finansiell stabilitet med at finansielle ubalanser kan utløse store fall i fremtidig produksjon og inflasjon. En robust pengepolitikk vil derfor innebære at Norges Bank, i tillegg til å ta hensyn til stabilitet i inflasjon og produksjon, setter styringsrenten slik at risikoen for oppbyggingen av finansielle ubalanser begrenses. Sentralbanken begrunner hensynet til en robust pengepolitikk med at finansielle ubalanser ofte bygges opp i høykonjunkturer. Ved å legge vekt på stabil produksjon vil store konjunktursvingninger i økonomien begrenses. Begrensede konjunktursvingninger kan forhindre oppbyggingen av finansielle ubalanser. Den andre delen av kriteriet knyttes til usikkerhet rundt økonomiens virkemåte.

En robust pengepolitikk karakteriseres vanligvis av gradvise endringer i styringsrenten, da brå renteendringer kan skape ustabilitet i økonomien. Ustabilitet i økonomien er ikke ønskelig som følge av muligheten for finansielle kriser, og som følge av usikkerheten knyttet til økonomiens virkemåte. I Pengepolitisk rapport 3/16 (Norges Bank, 2016a) presenterer sentralbanken følgende tapsfunksjon:

$$L_t = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k [(E_t \pi_{t+k} - \pi^*)^2 - \lambda(E_t y_{t+k} - y^*)^2 + var_t(\pi_{t+k}) + \lambda var_t(y_{t+k})] \quad (2.4)$$

(2.4) er en dynamisk formulering av (2.2). Tapet i år t er her formulert som en neddiskontert sum av forventet inflasjons- og produksjonsgap i alle fremtidige perioder. α uttrykker her diskonteringsfaktoren, som forteller noe om hvordan sentralbanken avveier tap over tid. Desto høyere α , desto mer vektlegger sentralbanken tap i fremtiden. Som vi ser fra (2.4) inngår variasjon i inflasjon og produksjon i uttrykket for tapet. Dette innebærer at forventet tap vil

være større desto større usikkerhet det er i anslagene, med andre ord desto større variansen er i inflasjonen og produksjonen. Høy varians vil innebære en ustabil økonomi, med store svingninger i inflasjon og/eller produksjon, som videre kan bety stor sannsynlighet for krise. Her tas det med andre ord hensyn til kriteriet om robust pengepolitikk ved å inkludere variansen til inflasjon og produksjon.

2.3 NEMO

I utøvelsen av pengepolitikken benytter Norges Bank seg av en rekke ulike modeller. NEMO (Norwegian Economy Model) er en empirisk makroøkonomisk modell som brukes til å analysere effektene av en rekke ulike variabler i en liten, åpen økonomi. Modellen er et av de fremste verktøyene sentralbanken benytter i utviklingen av rentebanen og til å beregne den optimale styringsrenten. I tillegg anvendes modellen til å utvikle prognoser for blant annet inflasjon og produksjon. Modellen fanger opp dynamikken i den norske økonomien, og betrakter hvordan økonomien reagerer på ulike endringer i blant annet langsiktig likevekt (Gjerdrup et.al, 2017).

NEMO omtales som en ny-keynesiansk DSGE-modell (Dynamic Stochastic General Equilibrium model) (Norges Bank, 2010a). Dynamikk innebærer her at modellen inkluderer både kortsiktige og langsiktige baner. Modellen er også stokastisk på den måten at økonomien utsettes for tilfeldige forstyrrelser, som endringer i preferanser og teknologi (Bergo, 2005). I tillegg inkluderer modellen pengepolitiske sjokk. Her antas det at sjokkene er persistente over tid, noe som betyr at effekten av sjokk varer over flere perioder. En generell likevekt innebærer at tilbud er lik etterspørsel til enhver tid, men at det tillates store midlertidige avvik fra den langsiktige utviklingsbanen.

På kort til mellomlang sikt har NEMO keynesianske egenskaper. Dette innebærer blant annet antakelser om imperfekt konkurranse og rigiditeter i priser og lønninger. De keynesianske egenskapene innebærer også at pengepolitikk kan påvirke etterspørsel, produksjon og sysselsetting på kort og mellomlang sikt. Det antas med andre ord at pengepolitikken er ikke-nøytral på kort sikt. På lang sikt har modellen klassiske egenskaper, som tilbudsbestemt produksjon. På lang sikt bestemmes nivået på produksjon av teknologi og tilbud av innsatsfaktorer. Dette innebærer at det ikke eksisterer en trade-off mellom inflasjon og arbeidsledighet på lang sikt. Pengepolitikken vil med andre ord være nøytral på lang sikt.

2.3.1 *Sentrale antakelser i NEMO*

Som andre ny-keynesianske modeller bygger NEMO på to sentrale antakelser (Brubakk og Sveen, 2008). Den første er antakelsen om rasjonelle forventninger. Rasjonelle forventninger er forventninger som bygger på økonomiens modell og tilgjengelig informasjon om variablene som inngår i modellen. Slike forventninger innebærer at aktørene i økonomien forstår økonomiens utvikling, uten nødvendigvis å kjenne til den økonomiske modellen. Forventninger om fremtiden baseres på tilgjengelig informasjon, og vil endres dersom ny informasjon blir gjort tilgjengelig.

Den andre antakelsen omhandler det som kalles 'Sticky Prices', eller stive priser. Stivhet i prisene er en konsekvens av at det antas kostnader forbundet med å justere priser, såkalte menykostnader. En prisjustering blir da en beslutningsprosess. Dersom menykostnadene overstiger gevinstene ved å justere prisen, vil det ikke være optimalt for bedriftene å endre prisen. Antakelsen om stive priser vil innebære at prisene ikke justeres kontinuerlig som respons på ulike sjokk. Dette betyr at det eksisterer en rigiditet i prisutviklingen. Denne rigiditeten er bakgrunnen for det antatte tidsetterslepet av styringsrenten på inflasjon. Norges Bank forventer at den maksimale effekten av styringsrenten på inflasjon vil oppstå på rundt 2-3 år (Olsen, 2011).

Spesifikasjonen til Calvo (1983) brukes til å modellere stivhet i priser. Calvo antar at alle bedrifter har en gitt sannsynlighet for å få mulighet til å justere prisen i hver periode. Sannsynligheten for å justere prisen er uavhengig av hvilke priser som har vært faste lengst. Situasjonen kan med andre ord betraktes som et lotteri, der det er tilfeldig hvem som får endret prisen i enhver periode. Slik vil det naturligvis ikke være i virkeligheten, men prosessen bedriftene følger er likevel tilsynelatende randomisert. Som følge av at bedriftene ikke kan vite med sikkerhet hvilke fremtidige perioder det vil være optimalt å justere prisen vil de være fremoverskuende i sin prissetting. Dette innebærer at bedriftene vurderer forventet fremtidig etterspørsel og prisutvikling når de setter pris. Bedriftenes forventninger antas igjen å være rasjonelle. Som følge av at prisene bedriftene setter i en gitt periode t avhenger av forventninger om fremtidige priser, vil forventet inflasjonsnivå påvirke dagens inflasjonsnivå. Siden inflasjonsnivået og produksjonsgapet er avgjørende for pengepolitikken må dette bety at pengepolitikken avhenger av forventninger. I kapittel 5.3 vil vi komme tilbake til hvordan det tas hensyn til stivhet i prisene og rasjonelle forventninger i analysen.

3. Pengepolitikkenes rolle i å sikre finansiell stabilitet

Finanskrisen i 2008 avslørte flere svakheter i det finansielle systemet, og beslutningsmyndigheter over store deler av verden opplevde et behov for å utvikle politikk som skulle redusere risikoen for finansiell ustabilitet. Perioden etter finanskrisen var preget av svak økonomisk vekst og høy arbeidsledighet (NOU 2011:1). Dette satt store begrensninger for finanspolitikkenes handlingsrom. Som et resultat ble det rettet et økt fokus på to typer politikk: makrotilsyn (Macroprudential policy) og Leaning Against the Wind (LAW).

3.1 Makrotilsyn

Makrotilsyn kan anses som et tredje område innenfor makropolitikk, ved siden av finans- og pengepolitikk. Makrotilsyn går ut på å motvirke oppbyggingen av finansielle ubalanser ved å redusere systemisk risiko i det finansielle systemet. Systemisk risiko er risikoen knyttet til forholdet mellom finansielle institusjoner og resten av økonomien (European Central Bank, 2017). Finanskrisen illustrerte at en krise i finansielle institusjoner kan spre seg raskt over til andre deler av økonomien. Ved å redusere systemisk risiko kan man derfor forhindre en dominoeffekt i tilfeller der finansielle institusjoner med nær kobling til den øvrige økonomien skulle oppleve en krise.

Makrotilsyn består av å implementere ulike tiltak som skal forhindre at finansielle institusjoner tar høy risiko. Høy risiko kan bidra til gjeldsvekst, som videre har en antatt sammenheng med økt sannsynlighet for finansielle kriser. Eksempler på makrotilsyn er kapitalkrav, likviditetskrav, overvåking og annen oppfølging av prosedyrer knyttet til risikotakning. Dersom makrotilsyn er effektivt og godt målrettet vil denne type politikk kunne adressere finansielle ubalanser nærmere kilden enn det pengepolitikken er i stand til (IMF, 2015). Dette begrunnes med at makrotilsyn kan utformes mer målrettet mot kildene til ustabilitet. Effektive makrotilsyn kan derfor tillate pengepolitikken å fokusere på dens hovedmandat: prisstabilitet.

Det er bred enighet om at makrotilsyn bør fungere som førstelinjeforsvaret mot finansiell ustabilitet. Det er likevel knyttet stor usikkerhet til hvor effektivt makrotilsyn er som politisk virkemiddel. Flere, som Smets (2014) og BIS (2016), peker på at makrotilsyn alene er for svake til å håndtere finansielle sykluser. Dette begrunnes med at dagens makrotilsyn ikke er tilstrekkelig utviklet og fortsatt er under konstruksjon. I tillegg mangler det empiriske bevis på

sammenhengen mellom makrotilsyn og redusert sannsynlighet for kriser. Usikkerheten knyttet til effekten av makrotilsyn har skapt en debatt om pengepolitikkenes rolle i å sikre finansiell stabilitet.

3.2 Leaning Against the Wind

Leaning Against the Wind (LAW) refererer til en motsyklisk pengepolitikk, der sentralbanken setter styringsrenten over det nivået som kreves for å oppnå prisstabilitet (Svensson, 2016). Mekanismen bak LAW er at det eksisterer et forhold mellom styringsrenten og finansielle variable, og videre mellom finansielle variable og stabiliteten i økonomien. Dersom disse forholdene ikke eksisterer vil hensikten med LAW bryte sammen. En økt styringsrente må ha en effekt på finansielle variabler, som for eksempel kredittvekst, og videre må denne effekten dra i retning av finansiell stabilitet. Det er av denne grunn blitt foretatt en rekke ulike analyser av de nevnte forholdene. I flere av analysene er det funnet et signifikant forhold mellom kredittvekst og finansiell stabilitet. Som et eksempel fant Schularick og Taylor (2012) en sammenheng mellom et lands historiske kredittvekst og sannsynligheten for finanskrise, i en analyse basert på observasjoner for 14 økonomier i perioden 1870-2008. Funnene deres støttes av flere andre, som blant annet Laeven og Valencia (2012).

Empiriske studier av sammenhengen mellom styringsrenten og finansielle variable har gitt ulike estimater på tvers av land. Felles for de fleste studiene er en relativt beskjeden effekt av styringsrenten på kredittvekst. For Norge har enkelte studier konkludert med at det ikke eksisterer en signifikant effekt.⁵ Det er derimot funnet en solid sammenheng mellom styringsrente og eiendomspriser. Også her varierer effekten av styringsrenten på den finansielle variabelen mellom land. Robstad (2014) finner at denne effekten er større i Norge enn i andre industrialiserte land. Reinhart og Rogoff (2008) har funnet en sammenheng mellom rask økning i eiendomspriser og finanskriser. Av denne grunn kan eiendomspriser være en brukbar indikator for finansiell uro.

3.2.1 Debatten om Leaning Against the Wind: kostnader og gevinster

Det eksisterer sterke ytterpunkter i debatten om pengepolitikkenes rolle i å sikre finansiell stabilitet. I grove trekk går debatten ut på hvorvidt gevinstene ved å holde styringsrenten høyere

⁵ Se Assenmacher-Wescke og Gerlach (2008) og Robstad (2014).

enn nødvendig for å nå inflasjonsmålet overstiger kostnadene. I dette avsnittet skal vi betrakte de sterkeste argumentene i debatten.

Argumenter for Leaning Against the Wind

Styringsrentens mulige vidtgående effekter brukes som et av argumentene for LAW. Stein (2013) omtalte pengepolitikk som et effektivt virkemiddel mot finansiell ustabilitet, siden pengepolitikk “gets in all the cracks”. Smets (2014) og BIS (2016) argumenterer for at en kombinasjon av pengepolitikk og makrotilsyn vil være et optimalt forsvar mot oppbyggingen av finansielle kriser. En kombinasjon av makrotilsyn og pengepolitikk krever likevel at de ulike politiske verktøyene drar økonomien i samme retning. Dette skyldes at makrotilsyn kan påvirke finansielle forhold og prisstabilitet på en måte pengepolitikken ønsker å motvirke. Siden prisstabilitet er pengepolitikkenes hovedmandat vil dette kunne medføre en ‘push-me, pull-me’ tilstand, hvor pengepolitikk og makrotilsyn brukes i motsatt retning. Dette betyr at de politiske verktøyene ikke blir utnyttet optimalt.

Hovedargumentet for bruk av LAW er at en slik politikk vil redusere sannsynligheten for, og omfanget av, en finanskriser. Dette argumentet støttes blant annet av BIS (2016), IMF (2015) og Gourio et.al (2017). Ved å ta hensyn til finansiell stabilitet i rentesettingen kan sentralbanken dempe aktiviteten i økonomien, og dermed bremse utvikling av kredittvekst. BIS (2016) argumenterer for at kredittvekst og sannsynligheten for kriser er nært beslektet, og dermed vil en reduksjon i kredittvekst gi en mer robust økonomi. Som følge av at hensynet til finansiell stabilitet innebærer en høyere styringsrente enn tilfellet hvor sentralbanken kun ønsker å holde en lav og stabil inflasjon, vil pengepolitikken være mer kontraktiv enn nødvendig for å nå inflasjonsmålet.

Store kostnader forbundet med å rydde opp *etter* en krise brukes også som et argument for bruk av LAW. Som følge av at disse kostnadene er betydelig i størrelse kan det være gunstig å fokusere på en politikk som vil redusere sannsynligheten for at kriser oppstår. Dersom LAW lykkes i å redusere sannsynligheten for en krise, kan denne type politikk fungere som et forebyggende tiltak mot oppbygging av finansielle ubalanser. Desto tidligere man implementerer LAW, desto større gevinster (BIS, 2016).

Gourio et.al (2017) argumenterer for at kostnadene og gevinstene ved å lene seg mot vinden vil avhenge av hvilke antakelser som ligger til grunn for de ulike analysene. Med forutsetninger som for eksempel ikke-nøytral pengepolitikk finner forfatterne tilfeller der LAW kan være optimal pengepolitikk. Forfatterne tar videre utgangspunkt i at finansielle kriser er kostbare og at effektene av en krise har persistens. Som følge av antakelsen om ikke-nøytral pengepolitikk og persistens, vil en finansiell krise medføre store og permanente reduksjoner i produksjonen. Antakelsen om ikke-nøytral pengepolitikk vil, ifølge Gourio et.al, være avgjørende for konklusjoner knyttet til LAW som optimal politikk. Videre hevder Gourio et.al at konklusjoner om LAW som optimal politikk vil avhenge av: (i) omfanget av den finansielle krisen, (ii) hvor sensitiv sannsynligheten for kriser er for økt kredittvekst, (iii) hvor volatil kredittveksten er, og (iv) hvor risikoaverse aktørene i økonomien er. I tilfeller med store finansielle sjokk vil LAW gi økte svingninger i produksjon og inflasjon, sammenlignet med en politikk som kun fokuserer på stabil inflasjon og produksjon.

Argumenter mot Leaning Against the Wind

Lars E.O Svensson betraktes som en av de fremste motstanderne av å bruke pengepolitikk som virkemiddel for å sikre finansiell stabilitet. Svensson begrunner sitt syn på LAW med at gevinstene ved å drive en slik politikk vil være marginale, om i det hele tatt eksisterende (Svensson, 2016). Som tidligere nevnt trekkes redusert sannsynlighet for krise typisk frem som en gevinst ved å lene seg mot vinden. En slik gevinst antyder at styringsrenten vil ha en effekt på variabler som påvirker sannsynligheten for krise. Svensson finner i sine analyser at en slik effekt av styringsrenten på underliggende determinanter for sannsynligheten for krise ligger nært, eller lik, null. Dersom sammenhengen mellom underliggende determinanter for krise og styringsrenten ikke eksisterer, peker det i retning av marginale, eller ingen, gevinster av LAW.

Svensson finner på den annen side betydelige kostnader forbundet med LAW. En høyere styringsrente medfører redusert inflasjon og økt arbeidsledighet. Dette innebærer en svakere økonomi i tilfeller der ingen finansielle kriser oppstår. Videre vil lav inflasjon og økt arbeidsledighet i perioder uten kriser gi et dårligere utgangspunkt for økonomien dersom kriser faktisk skulle oppstå.

Svensson er tydelig i sin konklusjon, og finner ingen tilfeller der det er optimalt å lene seg mot vinden, selv der han benytter forutsetninger som er til fordel for LAW. Som flere andre

motstandere av LAW antar Svensson at pengepolitikken er nøytral på lang sikt, noe som innebærer at sjokk kun gir en midlertidig nedgang i produksjon (Svensson, 2016). Likevel gjennomfører Svensson en analyse der han antar ikke-nøytral pengepolitikk. Resultatet av denne analysen gir samme konklusjon som de øvrige analysene til Svensson: negative nettogevinster ved LAW. Dette går imot Gourio et.al sitt argument om at antakelsen om nøytral pengepolitikken er avgjørende for resultatet av ulike analyser. Videre argumenterer Svensson for at utelukkende mikro- og makrotilsyn, eller bolig- og finanspolitikk, burde brukes i kampen for å sikre finansiell stabilitet.

I tillegg til kostnadene som trekkes frem av Svensson peker Smets (2014) på at LAW kan svekke sentralbankens troverdighet. Dette skyldes at LAW ikke fullt ut kan forhindre oppbyggingen av finansielle kriser. Det vil da eksistere en risiko for at sentralbankens rykte ødelegges, noe som igjen kan tenkes å påvirke sentralbankens uavhengighet og tillit. LAW innebærer også at pengepolitikken må rettfærdiggjøres på basis av forventninger om fremtiden. Dette kan være vanskelig å kommunisere til aktørene i økonomien. I tillegg påpeker IMF (2015) at sentralbanker som holder inflasjonen under målet over en lengre periode, kan ødelegge inflasjonsforventningene. Som følge av at inflasjonen blant annet er en funksjon av inflasjonsforventninger, vil ødelagte inflasjonsforventninger påvirke inflasjonsnivået. Dette kan tenkes å gi et stort avvik mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet. Vedvarende avvik mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet kan gi et bilde av et urealistisk inflasjonsmål. Videre kan et urealistisk inflasjonsmål resultere i svekket troverdighet til sentralbanken. Redusert troverdighet til sentralbanken vil videre kunne tenkes å redusere pengepolitikkenes effekt (IMF, 2015).

I likhet med Svensson benytter IMF en DSGE-modell for å betrakte effekten av LAW. IMF finner at en renteøkning vil redusere sannsynligheten for krise de fire første årene etter renteøkningen. På den annen side finner de betydelige kostnader i form av økt arbeidsledighet i 3-5 år etter renteøkningen. IMF konkluderer likevel med, som Svensson, at kostnadene forbundet med LAW overstiger gevinstene. De er ikke like bastante som Svensson i sin konklusjon, og påpeker at en evaluering av LAW burde være statlig betinget som følge av stor usikkerhet i estimatene.

Norges Bank og Leaning Against the Wind

Norges Bank (2016a) hevder, som Svensson og Gourio et.al, at forutsetningene som legges til grunn for ulike analyser av LAW er årsaken til ulike resultater i faglitteraturen. Norges Bank konkluderer med at dersom styringsrenten har stor effekt på oppbyggingen av finansielle ubalanser, vil gevinsten av å lene seg mot vinden være større som følge av redusert risiko for finansielle kriser. På den andre siden vil kostnadene forbundet med å lene seg mot vinden øke dersom styringsrenten har stor effekt på produksjon og inflasjon (Norges Bank, 2016a). Som nevnt innledningsvis har Øystein Olsen, Norges Banks sentralbanksjef, uttalt at de i perioder har lent seg mot vinden. Dette indikerer at sentralbanken vurderer kostnaden ved LAW som lavere enn den potensielle gevinsten. Videre betyr dette at de tillater økt arbeidsledighet, ved å ta hensyn til finansiell stabilitet.

4. Forklaring av målvariable: Inflasjon og produksjon

I den forenklete versjonen av Norges Banks tapsfunksjon (2.2) inngår det som vist tidligere to målvariable: inflasjon og produksjon. Det eksisterer flere ulike måter å måle disse hovedstørrelsene, og vi ønsker med dette kapittelet å klargjøre hvilke mål som benyttes i den videre analysen. Som følge av at hensikten med analysen er å belyse kostnaden forbundet med at Norges Bank i perioder har planlagt å lene seg mot vinden, vil det være naturlig at analysen baserer seg på mål sentralbanken selv benytter.

4.1 Inflasjon

Vi benytter i denne oppgaven konsumprisindeksen (KPI) som mål på inflasjon. KPI viser utviklingen i konsumpriser for varer og tjenester over tid (SSB, 2018b). Det finnes flere ulike varianter av KPI. En mye brukt variant er konsumprisindeksen justert for avgifter og ekskludert prisutviklingen i energivarer (KPI-JAE). Et slikt mål på KPI kan bidra til å se bort fra forbigående variasjoner i prisveksten, og dermed fokusere på vedvarende endringer i prisnivået. KPI-JAE anses derfor av mange som et godt mål på underliggende inflasjon.

Norges Bank opererer i sine Pengepolitiske rapporter med flere mål for KPI, og peker på at det ikke vil være én enkelt indikator som til enhver tid kan gi et korrekt bilde av den underliggende inflasjonen (Norges Bank, 2018b). Til tross for at Norges Bank opererer med ulike mål for inflasjon velger vi kun å betrakte KPI-JAE i den videre analysen. Begrunnelsen for dette valget er at denne indikatoren er godt etablert og blir publisert av Statistisk sentralbyrå (SSB), som anses som en seriøs leverandør av statistikk. I analysen benyttes tolv måneders prosentvis endring i KPI-JAE, hentet fra Pengepolitiske rapporter.

4.2 Inflasjonsgap

Et inflasjonsgap uttrykker avvik mellom inflasjonsnivået ved et gitt tidspunkt og inflasjonsmålet:

$$(\pi_t - \pi^*) \tag{4.1}$$

Der π_t er inflasjonen målt ved tidspunkt t , og π^* er inflasjonsmålet. Et positivt inflasjonsgap innebærer at inflasjonen er høyere enn inflasjonsmålet. Motsatt har økonomien et negativt inflasjonsgap dersom inflasjonen er lavere enn inflasjonsmålet.

4.3 Produksjon og produksjonsgap

Produksjonsgapet defineres av Norges Bank som “den prosentvise forskjellen mellom BNP for Fastlands-Norge og anslått potensiell BNP for Fastlands-Norge” (Norges Bank, 2015c, s. 61). BNP for Fastlands-Norge er et mål på landets verdiskapning som ekskluderer produksjon knyttet til utvinning av råolje og naturgass, rørtransport og utenriks sjøfart (SSB, 2017a). Potensiell produksjon er det produksjonsnivået som er forenlig med at alle innsatsfaktorer er fullt opprettholdbart utnyttet (Hagelund, 2016). Som følge av at det potensielle produksjonsnivået ikke er observerbart må det beregnes. En konsekvens av at det potensielle produksjonsnivået ikke kan observeres er usikkerhet til størrelsen på produksjonsgapet. I denne analysen tas det utgangspunkt i Norges Banks beregninger på produksjonsgapet.⁶

Produksjonsgapet kan formelt uttrykkes som:

$$(y_t - y^*) \tag{4.2}$$

Der y_t som før står for produksjon ved tidspunkt t , og y^* betegner potensiell produksjon. Et positivt produksjonsgap tolkes som at kapasitetsutnyttning er høyere enn normalt nivå. Dette innebærer at produksjonen er på et nivå som bidrar til inflasjonspress. En slik situasjon omtales ofte som en høykonjunktur. Motsatt vil et negativt produksjonsgap omtales som en lavkonjunktur. I tilfeller der produksjonsgapet er negativt vil inflasjonen dempes.

⁶ Se Hagelund, Hansen og Robstad (2018) for utdypning av Norges Banks beregninger for produksjonsgapet

5. Begrunnelser for sentrale valg i analysen

I dette kapittelet ønsker vi å klargjøre noen sentrale valg for den videre analysen.

5.1 Prognoser og faktiske tall

Vi har valgt å basere den følgende analysen på Norges Banks prognoser for relevante makroøkonomiske hovedstørrelser. Årsaken til valg av prognoser fremfor rapporterte tall er hovedsakelig at det vil være utfordrende å konkludere med i hvilke perioder Norges Bank har lent seg mot vinden ved bruk av rapporterte tall. Norges Bank setter styringsrenten ved et gitt tidspunkt, der målet med renten som settes er å minimere fremtidige tap. Sentralbanken er med andre ord fremoverskuende i rentesettingen. Ulike sjokk vil påvirke de makroøkonomiske størrelsene som inngår i tapsfunksjonen. Tall som hentes i etterkant av en periode vil derfor inneholde sjokk. En analyse basert på rapporterte tall vil dermed inkludere konsekvenser av sjokk i tillegg til konsekvenser knyttet til *Leaning Against the Wind*. Å ta utgangspunkt i rapporterte tall i tapsfunksjonen vil derfor gi et bilde av hvor langt sentralbanken *faktisk* har vært fra å minimere tapet. Ved å benytte prognoser i tapsfunksjonen får vi et uttrykk for hvor mye sentralbanken *planlegger* å avvike fra å minimere tapsfunksjonen.

Den følgende analysen baserer seg i hovedsak på prognoser hentet fra Pengepolitiske rapporter for tidsperioden 2005-2017. Som nevnt i kapittel 2.3 benytter Norges Bank NEMO til å utvikle prognoser. En sentral antakelse i NEMO er rasjonelle forventninger. Ved å ta utgangspunkt i Norges Banks prognoser, tar vi implisitt hensyn til denne antakelsen. Alle prognoser er hentet fra Pengepolitisk rapport nr. 1 år t . Ideelt sett skulle analysen basert seg på en lengre tidsperiode og inkludert alle år Norges Bank har operert med fleksibel inflasjonsstyring. Mangel på prognoser for produksjonsgapet i perioden 2001-2004 bidrar til at analysen starter i år 2005.

5.2 Tapsfunksjon

Den videre analysen baserer seg på en tapsfunksjon av typen som ble presentert i (2.2). For det første er det en målsettingsregel av denne typen, og ikke en instrumentregel som Taylor-regelen, Norges Bank legger til grunn i sin rentesetting. For det andre velges denne formuleringen av tapet som følge av at robustetskriteriet ikke inkluderes direkte. Tar vi utgangspunkt i (2.2) vil den optimale styringsrenten kun settes ut fra de to førstnevnte kriteriene for en god rentebane. Ved å ekskludere ledd som fanger opp hensynet til finansiell stabilitet fra

tapsfunksjonen står vi igjen med en tapsfunksjon som kun uttrykker tap gitt av en ineffektiv avveining mellom inflasjons- og produksjonsgapet. En ulempe med å velge denne formuleringen er at vi også ekskluderer hensynet til usikkerhet knyttet til økonomiens virkemåte, som kan tolkes som at vi ser bort fra varsomhet i rentesettingen. Ved å utelukke dette fra tapet åpnes det for store og brå endringer i styringsrenten, noe som kan ha usikre virkninger på økonomien.

(2.2) er en statisk tapsfunksjon, og vil derfor ikke fange opp dynamikk. For å diskutere dynamikk vil vi i kapittel 9 også betrakte en dynamisk versjon av (2.2). Som med den statiske tapsfunksjonen ekskluderes ledd som fanger opp hensyn til finansiell stabilitet i den dynamiske analysen.

Vi ønsker å gjøre leseren oppmerksom på at vi i den videre analysen vil referere til optimal politikk som at Norges Bank har satt en styringsrente forenlig med å minimere den statiske, eller den dynamiske, versjonen av (2.2). Beregnet optimal politikk brukes her om en pengepolitikk som ser bort fra finansielle hensyn i rentesettingen.

5.3 Tidshorisont

Valg av tidshorisont er ikke uten betydning for den videre analysen. Horisonten uttrykker på hvilken sikt sentralbanken ønsker å nå inflasjonsmålet. Ved innføringen av inflasjonsmålet i 2001 var tidshorisonten til pengepolitikken to år (Norges Bank, 2001). I 2004 endret Norges Bank horisonten til å være mindre eksplisitt, og endret horisonten til 1-3 år. Fra 2007 har Norges Bank ønsket at inflasjonen skal være på målet på mellomlang sikt (Norges Bank, 2007). Den stadig mindre eksplisitte tidshorisonten kan tolkes som at Norges Bank har satt større fokus på hensynet til finansiell stabilitet i pengepolitikken. Desto lengre tidshorisont for å nå inflasjonsmålet, desto mer vektlegger sentralbanken stabilitet i produksjon. Dette gir en sammenheng mellom størrelsen på λ i tapsfunksjonen, og valg av horisont. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 6.2.2.

Vi velger i denne analysen å se på en fast horisont på tre år. En fast tidshorisont vil for det første gjøre beregningene i analysen mer transparente. Videre forventer Norges Bank at den fulle virkningen av styringsrenten vil fremkomme etter 1-3 år. Ved å tillate en horisont på tre år vil vi derfor kunne betrakte en stor del av konsekvensen knyttet til at sentralbanken lener seg mot vinden i et gitt år t . Ved kortere horisonter enn tre år vil effekten av styringsrenten på

inflasjon mest sannsynlig være lav som følge av stivheter i prisene. En tidshorisont på tre år innebærer at det tas hensyn til slik rigiditet. Antakelsen om en fast horisont for pengepolitikken vil avvike noe fra den politikken sentralbanken faktisk fører. Dette er noe som blir videre diskutert i kapittel 9.1.

Vi tolker i første omgang en tidshorisont på tre år som at sentralbanken i år t søker å sette den styringsrenten som minimerer det periodiske tapet i år $t+3$. I den dynamiske analysen, i kapittel 9.3, vil vi tolke horisonten som at sentralbanken minimerer *summen* av tap over en treårs periode.

6. Leaning Indikator

Formålet med dette kapitlet er å isolere hvilke år i perioden 2005-2017 Norges Bank planla å lene seg mot vinden. Dette finner vi ved å utlede en *Leaning Indikator* (LI), som i tillegg til å vise hvilke perioder sentralbanken har brukt LAW også uttrykker hvor mye Norges Bank avviker fra å minimere tapsfunksjonen. Før vi viser utledningen av LI finner vi det hensiktsmessig å se nærmere på sammenhengen mellom inflasjons- og produksjonsgapet, og diskutere hvorvidt denne sammenhengen kan uttrykke noe om hvilke perioder sentralbanken har lent seg mot vinden eller ikke.

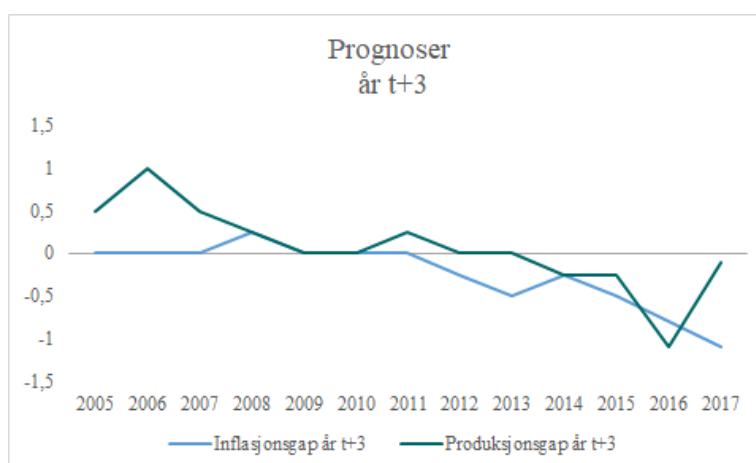
6.1 Inflasjons- og produksjonsgapet

Som nevnt i kapittel 2.2, innebærer en fleksibel inflasjonsstyring en avveing mellom prisstabilitet og realøkonomisk stabilitet. En økning av styringsrenten vil redusere både inflasjon og produksjon, mens redusert styringsrente vil medføre høyere inflasjon og produksjon. I situasjoner der inflasjons- og produksjonsgapet avviker fra null, avviker både inflasjonen og produksjonen fra sine respektive mål. Der både inflasjons- og produksjonsgapet har samme fortegn kan sentralbanken redusere begge gapene ved å heve eller senke styringsrenten, avhengig av fortegnene til gapene. Som følge av at tapsfunksjonen (2.2) er en sum av de vektete gapene, vil en justering av styringsrenten som drar i retning av reduserte gap, resultere i et lavere tap. Ut fra dette kan vi konkludere med at gapene i samme periode aldri burde ha samme fortegn, da dette må bety at sentralbanken avviker fra optimal politikk. Det er her verdt å merke seg at motsatte fortegn ikke nødvendigvis indikerer minimert tap. Som vi skal vise under kapittel 6.2, vil vektlegging av stabilitet i realøkonomien bety at avvik fra optimal politikk også kan oppstå i perioder der gapene er av motsatte fortegn. Dette skyldes at minimering av tapsfunksjonen krever at *vektet* inflasjons- og produksjonsgap *utligner* hverandre.

I figur 6.1 illustreres sammenhengen mellom forventet inflasjons- og produksjonsgap for år $t+3$.⁷ Prognosene er her satt i år t . Som vi kan se av figuren viser prognosene til Norges Bank at de forventet samme fortegn på inflasjons- og produksjonsgapet i flere perioder. Konklusjonen om at samme fortegn indikerer at sentralbanken har avveket fra optimal politikk,

⁷ Se Appendix A for tall bak figur 6.1, samt prognoser for inflasjons- og produksjonsgap i år t , $t+1$, $t+2$ og $t+3$.

tyder på at sentralbanken har inkludert andre hensyn enn å minimere tapsfunksjonen i sin rentesetting i perioder der forventede gap har samme fortegn.



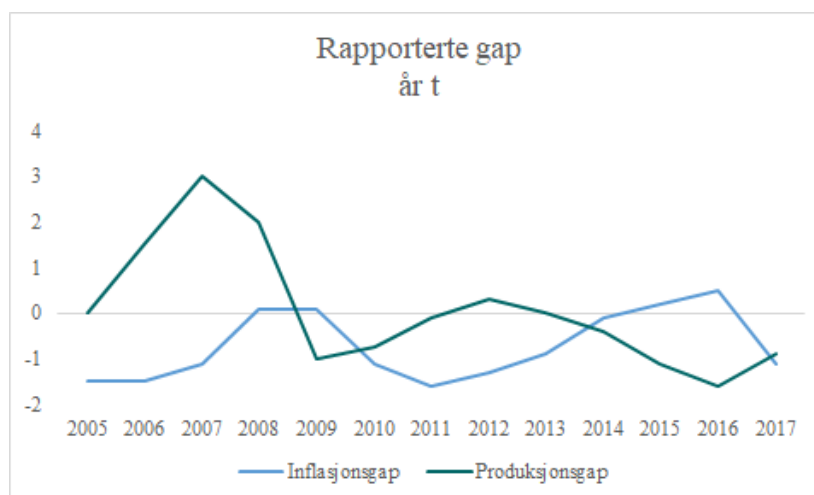
Figur 6.1: Prognoser for inflasjons- og produksjonsgap år $t+3$, hentet fra Pengepolitisk rapport nr. 1 år t .
X-aksen viser året prognosene for år $t+3$ er satt.

Dersom både inflasjons- og produksjonsgapet forventes å være negativ i samme år, indikerer dette at sentralbanken planlegger å holde styringsrenten høyere enn nødvendig for å minimere tapsfunksjonen gitt ved (2.2). Dette skyldes den negative sammenhengen mellom styringsrenten og inflasjon/produksjon. Vi kan se av figur 6.1 at begge gapene var forventet å være negative i årene 2014-2017. Gitt et tidsetterslep på tre år kunne sentralbanken disse årene redusert fremtidig forventet inflasjons- og produksjonsgap i år $t+3$ ved å redusere styringsrenten i år t . Dette betyr at vi kan tolke perioder hvor både inflasjon- og produksjonsgap i år $t+3$ forventes å være negative som at Norges Bank planlegger å lene seg mot vinden i år t . Motsatt vil perioder der begge prognosene for gapene er positive tolkes som at Norges Bank planlegger “Leaning With the Wind” (LWW). En slik politikk innebærer at sentralbanken holder styringsrenten *lavere* enn nødvendig for å nå inflasjonsmålet.

Vi ser fra figur 6.1 at det er flere tilfeller der Norges Bank satt negative prognoser for både inflasjons- og produksjonsgapet, som tilsier at de har planlagt LAW. Med unntak for prognoser satt i år 2008 om inflasjons- og produksjonsgapet i år 2011 har vi ingen observasjoner som tilsier at sentralbanken har ført en politikk karakterisert ved LWW. Merk at disse tolkningene kun baseres på at vi betrakter strengt positive og negative gap, og fortegnene til inflasjons- og produksjonsgapet.

6.1.1 Rapporterte tall

I tillegg til å betrakte prognoser for inflasjons- og produksjonsgap kan det også være interessant å se nærmere på hva inflasjon- og produksjonsgapet faktisk ble i de ulike årene. Figur 6.2 gir en slik oversikt.⁸



Figur 6.2: Rapporterte inflasjons- og produksjonsgap. Tall hentet fra Pengepolitisk rapport nr. 1 år $t+1$. X-aksen viser rapporterte tall for år t .

Vi ser at figur 6.2 gir et noe annet bilde enn figur 6.1, som var basert på prognoser. Tallene basert på prognoser viste simultant negative fortegn på gapene i år 2017-2020. Som vi kan se av figur 6.2 viser rapporterte tall at både inflasjons- og produksjonsgapet endte opp med å være negative i årene 2010, 2011, 2014 og 2017. De ulike resultatene mellom rapporterte tall og prognoser kan skyldes to faktorer: at forventningene til sentralbanken var upresise, og at sjokk har påvirket utfallet. Videre understreker dette at vi ved å ta utgangspunkt i rapporterte tall ikke med sikkerhet kan si at negative gap skyldes at Norges Bank har lent seg mot vinden.

6.2 Beregning av Leaning indikator

Tapet som formulert i (2.2) er et rent statisk tap og tar ikke hensyn til at renten virker med et tidsetterslep på inflasjon og produksjon. Renten sentralbanken setter i år t antas som nevnt å ikke gi fullt utslag i inflasjonen før etter tre år. Ved tidspunktet renten settes kan ikke Norges Bank med sikkerhet vite hvordan de fremtidige verdiene på inflasjon og produksjon vil se ut. Ved hjelp av ulike modellverktøy, som NEMO, beregner sentralbanken derfor prognoser for de fremtidige verdiene til både inflasjons- og produksjonsgapet. Videre settes en styringsrente

⁸ Se Appendix B for tallene bak rapportert inflasjons- og produksjonsgap ved ulike tidspunkt, illustrert i figur 6.2.

i år t som tar sikte på å minimere *fremtidige* tap, der fremtidige tap er funksjoner av prognosene sentralbanken setter.

Vi antar at sentralbanken setter en rente i år t som tar sikte på å minimere periodisk tap i år $t+3$. Forventningen i år t , om tapet i år $t+3$, kan formuleres som:

$$E_t L_{t+3} = \frac{1}{2} [(E_t \pi_{t+3} - \pi^*)^2 + \lambda (E_t y_{t+3} - y^*)^2] \quad (6.1)$$

Der E_t er forventninger i år t , L_{t+3} er periodisk tap i år $t+3$, π_{t+3} er inflasjon i år $t+3$ og y_{t+3} er produksjon i år $t+3$. De øvrige variablene har samme tolkning som før. En minimering av (6.1) med hensyn på renten i år t vil gi oss følgende førsteordensbetingelse⁹:

$$\frac{d\pi_{t+3}}{di_t} (E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \lambda \frac{dy_{t+3}}{di_t} (E_t y_{t+3} - y^*) = 0 \quad (6.2)$$

Der $\frac{d\pi_{t+3}}{di_t}$ og $\frac{dy_{t+3}}{di_t}$ uttrykker effekten av en renteendring i år t på henholdsvis inflasjon og produksjon i år $t+3$, og sammenfatter transmisjonsmekanismen, som forklart i kapittel 2.1. Førsteordensbetingelsen kan alternativt formuleres som:

$$(E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+3} - y^*) = 0 \quad (6.3)$$

Der $\gamma = \frac{d\pi_{t+3}/dy_{t+3}}{di_t/di_t}$

For at tapet skal minimeres må forventet, vektet inflasjons- og produksjonsgap utligne hverandre. Dersom dette ikke er tilfellet indikerer dette at sentralbanken planlegger å avvike fra en pengepolitikk som minimerer (2.2). Holder vi oss til antakelsen om en tidshorison på tre år vil dette bety at summen av vektete gap i år $t+3$ uttrykker noe om hvor mye sentralbanken planlegger å lene seg mot, eller med, vinden i år t . Vi definerer derfor følgende som en Leaning Indikator (LI):

$$LI_t = (E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+3} - y^*) \quad (6.4)$$

⁹ Se Røisland og Sveen (2005) for utledning av førsteordensbetingelsen.

$LI_t = 0$ indikerer at førsteordensbetingelsen holder og at tapet i periode $t+3$ er minimert. Styringsrenten som settes i periode t vil i dette tilfellet være den styringsrenten som sikrer at de vektete gapene i år $t+3$ utligner hverandre, gitt styringsrentens antatte effekt på inflasjon og produksjon. Dersom prognosene i år t for begge gapene i år $t+3$ har samme fortegn, vet vi at sentralbanken kunne redusert forventet tap ved å justere styringsrenten i retning av lavere gap. I et slikt tilfelle vil $LI_t \neq 0$. Desto større gap i samme retning i år $t+3$, desto større tap og desto høyere absoluttverdi på LI_t . Jo høyere absoluttverdi på LI_t , jo mer avviker styringsrenten sentralbanken planlegger å sette fra det nivået som bidrar til at gapene utligner hverandre, og jo mer kan vi si at sentralbanken planlegger å lene seg med/mot vinden i år t . En negativ verdi på LI indikerer at tapet kan reduseres ved å senke styringsrenten. Summen av de vektete tapene vil i en slik situasjon være negativ. Ved å redusere styringsrenten kan summen av gapene bli mindre negativ. En negativ verdi på LI indikerer med andre ord at sentralbanken opererer med en høyere rente enn nødvendig for å minimere tapet gitt ved (2.2). Av denne grunn tolkes en negativ LI som at sentralbanken har lent seg *mot* vinden. Motsatt indikerer en positiv verdi på LI at tapet kan reduseres ved å heve styringsrenten. Dette fordi summen av de vektete gapene er positive, noe som indikerer at sentralbanken har lent seg *med* vinden. Vi har med andre ord følgende tolkning av verdien på LI :

$LI > 0 \rightarrow$ Leaning With the Wind (LWW)

$LI < 0 \rightarrow$ Leaning Against the Wind (LAW)

$LI = 0 \rightarrow$ Optimal politikk

For å beregne Leaning Indikatoren for år t må vi bruke prognosene satt i år t for produksjon- og inflasjonsgap år $t+3$, verdien på lambda og tall for de deriverte av produksjon og inflasjon i år $t+3$ med hensyn på styringsrenten i år t . Prognoser for inflasjons- og produksjonsgapet finner vi som tidligere nevnt i Pengepolitiske rapporter. Det gjenstår da å finne verdier for lambda og de deriverte i førsteordensbetingelsen.

6.2.1 Responsfunksjoner

De deriverte kalles for responsfunksjoner som følge av at de uttrykker hvordan inflasjon og produksjon responderer på renteendringer. Disse må beregnes. I Pengepolitisk rapport 3/15 konstruerte Norges Bank en alternativ rentebane der de kun la "vekt på å nå inflasjonsmålet og

å lukke produksjonsgapet i løpet av de neste tre årene” (Norges Bank, 2015b, s. 28). Dette innebærer at en slik alternativ rentebane kun tar hensyn til de to førstnevnte kriteriene for en optimal rentebane: at inflasjonsmålet nås og at inflasjonsstyringen er fleksibel. I rapporten sammenlikner Norges Bank den alternative rentebanen med en referansebane, der alle tre kriteriene for optimal rentebane vektlegges. Som nevnt under kapittel 3.2 innebærer hensynet til finansiell stabilitet i rentesettingen at styringsrenten settes høyere enn det nivået som sikrer stabil utvikling i inflasjonen. Dette betyr at en rentebane som tar hensyn til finansiell stabilitet vil ligge over den alternative banen, der dette hensynet ekskluderes, i perioder der Norges Bank planlegger å lene seg mot vinden. Sammenlikner vi alternativ- og referansebanene som presenteres i Pengepolitisk rapport 3/15, kan vi beregne hvordan inflasjonen og produksjonen i år $t+3$ responderer på at Norges Bank øker styringsrenten i år t , for å ta hensyn til finansiell stabilitet.

Tabell 6.1 presenterer alternativ- og referansebanene til inflasjon, produksjonsgap og styringsrenten som benyttes i Pengepolitisk rapport 3/15. Banene er beregnet for perioden 4. kvartal 2015 til 4. kvartal 2018. Fra tabellen kan vi lese at differansen mellom referanseverdien og alternativverdien på styringsrenten er 0,47 prosentpoeng i 4. kvartal 2015. I samme kvartal er forskjellen mellom produksjonsgapet 0,06 prosentpoeng, mens det ikke eksisterer noen forskjell mellom de to verdiene til inflasjonen. Dette peker i retning av at produksjonen reagerer raskere på renteendringer enn det inflasjonen gjør. Differansen mellom de to produksjonsbanene, som følger av differansen mellom de to rentebanene, er likevel marginal.

I 1. kvartal 2016 er forskjellen mellom alternativ styringsrente og referanserente lik 0,6 prosentpoeng. Differansen mellom de to produksjonsgapene har økt sammenliknet med forrige kvartal og det har også oppstått en differanse mellom de to inflasjonsgapene. Dette samsvarer med antakelsen om at effekten av styringsrenten har et tidsetterslep, og at styringsrenten virker raskere på produksjon enn på inflasjon.

Som vi kan lese av tabell 6.1 er ikke differansen mellom alternativ- og referanserente konsekvent over tid. I det videre har vi derfor beregnet gjennomsnittlig forskjell i styringsrenten mellom de to ulike rentebanene over en treårs horisont. Dette innebærer at responsfunksjonene uttrykker hvor mye inflasjon og produksjon i år $t+3$ responderer på en *gjennomsnittlig* renteendring over en treårs periode. Ved å benytte gjennomsnittlig renteendring over flere år

inkluderes noe dynamikk i analysen. Responsene som beregnes av gjennomsnittlig renteendring vil inkludere akkumulerte effekter av styringsrenten over tid. Dette innebærer at responsene vil uttrykke hvor mye inflasjon og produksjon i år $t+3$ responderer på en vedvarende LAW-politikk over tre år. Videre vil dette innebære at responsene forventes å øke med økt tidshorisont, ved at flere akkumulerte effekter inkluderes. Som følge av at vi beregner effekten på inflasjon og produksjon av en vedvarende økning i styringsrenten, setter vi

$$\frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_t} = \frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} \text{ og } \frac{d\pi_{t+3}}{di_t} = \frac{d\pi_{t+3}}{di_{t,t+3}} \text{ i uttrykket for førsteordensbetingelsen og LI.}$$

Vi beregner gjennomsnittlig renteendring fra det første kvartalet vi har en differanse mellom alternativ- og referanserente, i 4. kvartal 2015, og avslutter gjennomsnittet tre år etter, i 4. kvartal 2018. Den gjennomsnittlige differansen mellom de to rentebanene i denne perioden er beregnet til 0,62 prosentpoeng.

Kvartal	Styringsrente alternativ bane	Styringsrente referansebane	Produksjonsgap alternativ bane	Produksjonsgap referansebane	Inflasjon alternativ bane	Inflasjon referansebane
3.kv.15	0,98	0,98	-1,05	-1,05	2,84	2,84
4.kv.15	0,28	0,75	-1,08	-1,14	2,96	2,96
1.kv.16	0,09	0,69	-1,17	-1,37	2,95	2,93
2.kv.16	0,00	0,62	-1,12	-1,45	2,76	2,76
3.kv.16	-0,09	0,59	-1,07	-1,54	2,65	2,56
4.kv.16	-0,12	0,60	-0,98	-1,57	2,75	2,61
1.kv.17	-0,11	0,60	-0,84	-1,54	2,59	2,41
2.kv.17	-0,09	0,60	-0,75	-1,54	2,53	2,32
3.kv.17	-0,03	0,60	-0,61	-1,47	2,47	2,23
4.kv.17	0,02	0,60	-0,45	-1,34	2,41	2,15
1.kv.18	0,07	0,61	-0,34	-1,26	2,36	2,07
2.kv.18	0,12	0,67	-0,24	-1,12	2,33	2,00
3.kv.18	0,19	0,78	-0,14	-1,04	2,32	1,96
4.kv.18	0,28	0,95	0,00	-0,94	2,34	1,93

Tabell 6.1: Tall for referanse- og alternativbaner for styringsrente, produksjonsgap og inflasjon (Norges Bank 2015b).

Vi kan nå beregne hvor mye inflasjonen og produksjonen etter tre år responderer på en gjennomsnittlig økning i styringsrenten lik ett prosentpoeng, over tre år. Responsene utledes ved å beregne differansen mellom referanse- og alternativverdiene for henholdsvis inflasjon og produksjon 4. kvartal 2018, og dividere denne differansen på den gjennomsnittlige differansen mellom de to rentebanene. Responsfunksjonene vil formelt uttrykkes ved:

$$\frac{d\pi_{t+3}}{dl_{t,t+3}} = \frac{\pi_{t+3 \text{ referanse}} - \pi_{t+3 \text{ alternativ}}}{l_{t,t+3 \text{ referanse}} - l_{t,t+3 \text{ alternativ}}} \quad (6.5)$$

$$\frac{d\hat{y}_{t+3}}{dl_{t,t+3}} = \frac{\hat{y}_{t+3 \text{ referanse}} - \hat{y}_{t+3 \text{ alternativ}}}{l_{t,t+3 \text{ referanse}} - l_{t,t+3 \text{ alternativ}}} \quad (6.6)$$

Setter vi inn tallene for gjennomsnittlig differanse mellom alternativ- og referanseverdi for styringsrenten i perioden 4. kvartal 2015 - 4. kvartal 2018, og differansen mellom alternativ- og referanseverdier for inflasjon og produksjon i 4. kvartal 2018, får vi følgende verdier for responsfunksjonene:

$$\frac{d\pi_{t+3}}{dl_{t,t+3}} = \frac{(1,93-2,34)}{(0,62)} = -0,66 \quad (6.7)$$

$$\frac{d\hat{y}_{t+3}}{dl_{t,t+3}} = \frac{(-0,94-0)}{(0,62)} = -1,52 \quad (6.8)$$

En gjennomsnittlig økning i styringsrenten over tre år lik ett prosentpoeng vil redusere inflasjonen i år $t+3$ med 0.66 prosentpoeng. På samme måte vil en ett prosentpoengs økning i styringsrenten over tre år redusere produksjonsgapet etter tre år med 1.52 prosentpoeng. Den videre analysen baserer seg på at forholdet mellom styringsrente og inflasjon/produksjon holdes konstante over tid, med andre ord at $\frac{d\pi_{t+3}}{dl_{t,t+3}}$ og $\frac{d\hat{y}_{t+3}}{dl_{t,t+3}}$ er like for alle t .

6.2.2 *Lambda*

Leaning Indikatoren vil, i tillegg til fortegnene og størrelsen på gapene, avhenge av verdien på parameteren λ . Lambda uttrykker vekten sentralbanken legger på stabil produksjon i tapsfunksjonen. Hvorvidt Leaning Indikatoren blir høyere eller lavere når lambda justeres vil avhenge av fortegnene på inflasjonsgapet og produksjonsgapet. Dersom sentralbanken opererer med streng inflasjonsstyring, $\lambda = 0$, vil det andre leddet i uttrykket for LI, likning (6.4), bli lik null. Ved en $\lambda = 0$ vil fortegnet til Leaning Indikatoren derfor kun avhenge av fortegnet til

inflasjonsgapet. En $\lambda=1$ betyr at sentralbanken vektlegger stabil produksjon og stabil inflasjon likt, og LI vil avhenge av størrelsen og fortegnet til både inflasjons- og produksjonsgapet.

Vi velger for enkelthetens skyld å benytte en konstant lambda lik 0,5 i den videre analysen. Begrunnelsen for dette valget er at Norges Bank ikke tydelig offentliggjør verdien for lambda ved ulike tidspunkt. Lund og Robstad (2012) indikerer at lambda verdien var satt lik 0,5 frem til år 2012, hvor den ble oppjustert til 0,75. Oppjusteringen ble begrunnet med at finansielle ubalanser ofte bygges opp under høykonjunkturer. Videre skriver forfatterne at økt vekt på stabilitet i produksjonen kan forhindre oppbyggingen av slike ubalanser.

Ulike verdier på lambda vil gi samme resultat for hvilke perioder Norges Bank har ført en Leaning Against the Wind politikk og ikke, så lenge $\lambda > 0$.¹⁰ Det fremkommer av likningen for Leaning Indikatoren, gitt ved (6.4), at en høyere verdi på lambda vil gi høyere absoluttverdi på LI_t der $(y_t - y^*) \neq 0$. Vi har dette i mente når vi går videre med en lambda verdi konstant lik 0,5.

6.2.3 Leaning indikator: Prognoser

Vi har nå den informasjonen vi behøver for å beregne Leaning Indikatoren for det enkelte år. De beregnede verdiene for LI er oppsummert i tabell 6.2, første kolonne. Alle verdier er beregnet med følgende uttrykk for LI:

$$LI_t = (E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+3} - y^*) \quad (6.4 \text{ gjentatt})$$

Tabellen viser positive verdier for LI for årene 2005-2008 og 2011. Dette betyr at Norges Bank planla å lene seg *med* vinden disse årene, gitt definisjonen av LI. Disse årene satt Norges Bank prognosene for styringsrenten *lavere* enn nødvendig for å minimere forventet tap gitt ved likning (6.1). Motsatt kan vi lese av tabell 6.2 at verdien på LI er negativ for årene 2012-2017, som må bety at sentralbanken planla å lene seg *mot* vinden i denne perioden. I årene 2009 og 2010 ser vi at LI er lik 0. Dette må bety at prognosen for styringsrenten i år 2009 og 2010 ble satt slik at den minimerer de periodiske tapene for år 2012 og 2013.

¹⁰ Se Appendix C for resultater av LI med ulike verdier på lambda

Det er verdt å merke seg at når vi inkluderer vektleggingen av stabilitet i produksjonen får vi flere tilfeller med LAW sammenliknet med da vi kun betraktet sammenhengen mellom fortegnene til inflasjons- og produksjonsgapet. Dette skyldes at det nå kan være tilfeller der fortegnene på de respektive gapene er motsatte av hverandre, men at det fortsatt har vært et avvik i rentenivået fra optimalt nivå. I tillegg er det interessant at våre funn tilsier at sentralbanken planla å lene seg mot vinden fra og med år 2012. Som nevnt over økte Norges Bank lambda verdien i år 2012, fra 0,5 til 0,75. Dette antyder at stabilitet i realøkonomien ble viktigere for sentralbanken i 2012. Dette styrker våre funn om at sentralbanken startet med LAW dette året.

År	Statisk Leaning Indikator (Prognoser)	Statisk Leaning Indikator (Rapporterte tall)
2005	0.58	2.39
2006	1.15	-1.05
2007	0.58	-1.96
2008	0.54	-1.71
2009	0.00	-0.96
2010	0.00	-0.90
2011	0.29	-0.56
2012	-0.25	-1.06
2013	-0.50	-1.33
2014	-0.54	-2.13
2015	-0.79	-
2016	-2.07	-
2017	-1.22	-

Tabell 6.2: Statisk Leaning Indikator. Negative verdier indikerer at Norges Bank har lent seg mot vinden.¹¹

6.2.4 Leaning indikator: Rapporterte tall

I tillegg til å beregne en LI basert på prognoser kan det være interessant å beregne en LI basert på rapporterte tall. For å beregne en LI basert på rapporterte tall har vi hentet tall for inflasjons- og produksjonsgap år t fra Pengepolitisk rapport nr. 1 i år $t+1$. Resultatene for beregninger av

¹¹ Første kolonne gir verdier på LI basert på prognoser for inflasjons- og produksjonsgap. Andre kolonne gir verdier på LI basert på rapporterte tall..

rapporterte LI er oppsummert i tabell 6.2, andre kolonne. Merk at perioden med rapporterte tall blir noe kortere sammenlignet med perioden basert på prognoser. Dette skyldes at vi benytter rapporterte inflasjons- og produksjonsgap fra år $t+3$ i utregningen av LI i år t . Som følge av at tall for årene etter 2017 vil være prognoser, vil LI_{2014} være siste mulige beregnede LI_t basert på rapporterte tall. Når det benyttes rapporterte tall uttrykker LI_t hvor mye høyere enn nødvendig styringsrenten i år t faktisk har vært for å minimere det *faktiske*, periodiske tapet i år $t+3$.

Sammenlignet med LI basert på prognoser får vi ulike resultater med tanke på hvilke år sentralbanken har lent seg mot vinden når vi tar utgangspunkt i rapporterte tall. Ved å benytte rapporterte tall finner vi negativ LI i perioden 2006-2014, og positiv LI i år 2005. I kapittel 6.2.3 fant vi negativ LI for perioden 2012-2017. Som nevnt tidligere er det ikke overraskende at vi får ulike resultat når vi benytter rapporterte tall fremfor prognoser, som følge av sjokk som påvirker faktiske verdier for både inflasjon og produksjon. En negativ LI basert på rapporterte tall vil derfor ikke nødvendigvis bety at Norges Bank har lent seg mot vinden. En negativ LI_t basert på prognoser vil gi et tydelig signal på at Norges Bank planlegger å lene seg mot vinden i år t .

6.3 Oppsummerende kommentarer

Formålet med denne delen av analysen var å finne en indikator for hvilke perioder Norges Bank har lent seg mot vinden, og i hvilken grad de har ført en slik politikk. Vi har klargjort at det ikke er optimalt med samme fortegn på inflasjons- og produksjonsgapet. Videre har vi vist sammenhengen mellom førsteordensbetingelsen for tapsfunksjonen og Leaning Indikatoren. LI er blant annet en funksjon av responsen av styringsrenten på henholdsvis inflasjon og produksjonsgapet. Begge responsene viste et negativt forhold med styringsrenten. Ved å inkludere vekten Norges Bank legger på stabilitet i realøkonomien så vi flere og andre tilfeller av LAW enn der vi kun betraktet fortegnene til de respektive gapene. Vi har valgt en verdi på lambda lik 0,5 som fast vekt på stabilitet i realøkonomien i den videre analysen. Som en konklusjon av denne delen av analysen kan vi si at Norges Bank planla å lene seg mot vinden i perioden 2012-2017.

7. Syntetisk rente

Vi har nå den informasjonen vi behøver for å beregne hvilken styringsrente som korresponderer med å minimere forventet tap, gitt ved (6.1). Den optimale renten, som settes ut fra de to første kriteriene for en god rentebane, defineres som syntetisk rente. En slik rente innebærer at tapet minimeres, og at førsteordensbetingelsen (6.3) derfor holder. Som følge av at LI er et uttrykk for avvik fra førsteordensbetingelsen vil den syntetiske renten være den styringsrenten som gjør at LI blir lik 0:

$$LI_t = (E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+3} - y^*) = 0 \quad (7.1)$$

$$\text{Der } \gamma = \frac{d\pi_{t+3}}{di_{t,t+3}} / \frac{dy_{t+3}}{di_{t,t+3}} = \frac{-0,66}{-1,52} \approx 0,434.$$

En negativ Leaning Indikator i år t betyr at den syntetiske renten er lavere enn prognosen for styringsrenten samme år. Dette er forutsatt at styringsrenten i år t settes med hensyn til finansiell stabilitet. Den styringsrenten som gjør at (7.1) holder vil være optimal styringsrente for dette tidspunktet, gitt at vi ser bort fra hensyn til finansiell stabilitet.

7.1 Beregning av syntetisk rente

Vi starter beregningen av den syntetiske renten ved å igjen betrakte uttrykket for LI_t , gitt ved (6.4). Som vi husker fra tabell 6.2, var forventet Leaning Indikator negativ i perioden 2012-2017: Norges Bank planla å lene seg mot vinden i denne perioden. Dette betyr at den syntetiske renten for årene 2012-2017 forventes å ligge under prognosen for styringsrenten. Motsatt ble LI beregnet til å være positiv årene 2005-2008 og år 2011. En positiv LI indikerer at den syntetiske renten skal ligge høyere enn styringsrenten disse årene. Optimal pengepolitikk, der det ses bort fra hensynet til finansiell stabilitet, innebærer at $LI_t = 0$. Vi må derfor beregne hvilken endring i LI_t som gir $LI_t = 0$. Denne endringen vil være lik optimal endring, ΔLI_t^* . For å illustrere hvordan optimal endring i LI beregnes tas det utgangspunkt i at $LI_t = 1$. For at $LI_t = 0$ må LI_t reduseres med 1. Dette betyr at endringen i LI som samsvarer med optimal politikk vil være gitt ved:

$$\Delta LI_t^* = -LI_t \quad (7.2)$$

En endring i LI_t krever en endring i forventet inflasjons- og produksjonsgap i år $t+3$. Forventet inflasjons- og produksjonsgap endres dersom styringsrenten justeres. Vi ønsker å finne den styringsrenten i år t som bidrar til en endring i inflasjons- og produksjonsgapet i år $t+3$, slik at (7.2) holder. I kapittel 6.2.1 ble det beregnet responser for inflasjon og produksjon ved tidspunkt $t+3$ av en renteendring over en treårs periode. Multipliserer vi responsene med renteendring i år t får vi endring i inflasjon og produksjonsgap i år $t+3$ som følger av renteendringen i år t . Dette gjør at vi formelt kan uttrykke endringen i LI som gjør at tapsfunksjonen minimeres som:

$$\Delta LI_t^* = \frac{d\pi_{t+3}}{di_{t,t+3}} \Delta i_t + \frac{\lambda}{\gamma} \left(\frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} \right) \Delta i_t = -LI_t \quad (7.3)$$

Der Δi_t er renteendring år t . Ved å løse (7.3) for Δi_t , finner vi den renteendringen i år t som gjør at $LI_t = 0$, og dermed også minimerer forventet tap gitt ved (6.1).

$$\Delta i_t^* = \frac{-LI_t}{\left(\frac{d\pi_{t+3}}{di_{t,t+3}} \right) + \frac{\lambda}{\gamma} \left(\frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} \right)} \quad (7.4)$$

Som følge av at responsfunksjonene er beregnet av en gjennomsnittlig økning i renten over tre år, uttrykker optimal renteendring den gjennomsnittlige endringen i prognosene for styringsrenten satt i år t om årene t , $t+1$, $t+2$ og $t+3$, som minimerer det periodiske tapet i år $t+3$. Det er verdt å merke seg at styringsrenten som settes på ethvert tidspunkt t settes ut fra den informasjonen som er tilgjengelig ved dette tidspunktet. Neste gang renten settes, i år $t+1$ vil ny informasjon være tilgjengelig. I tillegg vil målet med denne renten, gitt forutsetningen om en tre års horisont for pengepolitikken, være å minimere det periodiske tapet i år $t+4$. Som følge av den nye informasjonen, og det nye målet, kan optimal renteendring ved tidspunkt $t+1$ avvike fra optimal gjennomsnittlig renteendring i år t . Som følge av at sentralbanken ikke binder seg til en gitt politikk justeres styringsrenten på ethvert tidspunkt til den styringsrenten som anses som optimal ved dette tidspunktet. En politikk der sentralbanken opererer uten binding omtales som diskresjonær pengepolitikk (Gali, 2015). En konsekvens av antakelsen om diskresjonær pengepolitikk er at vi i det videre vil tolke Δi_t^* som optimal renteendring i tidspunkt t , samtidig har vi i mente at denne renteendringen kun vil være optimal dersom den holdes over en treårs periode.

Ved å legge optimal renteendring til prognosene for styringsrenten får vi et uttrykk for den syntetiske renten:

$$\text{syntetisk rente år } t = E_t i_t + \Delta i_t^* \quad (7.5)$$

7.2 Sammenheng mellom syntetisk rente og styringsrente

Tabell 7.1 gir en oversikt over beregnet syntetisk rente, samt differansen mellom syntetisk rente og forventet styringsrente årene 2005-2017. Som vi forventet ligger den syntetiske renten høyere enn prognosene for styringsrenten i årene 2005-2008 og 2011. I kapittel 6.2.1 beregnet vi positive verdier for LI_t disse årene. Dette tolkes som at Norges Bank har hatt intensjoner om å lene seg *med* vinden disse årene. Som følge av at en slik politikk innebærer å holde styringsrenten lavere enn nødvendig for å minimere et tap som ikke inkluderer hensyn til finansiell stabilitet, virker det ikke overraskende at syntetisk rente overstiger styringsrenten denne perioden. Tabell 7.1 viser også at den syntetiske renten ligger lavere enn styringsrenten i årene 2012-2017, noe som samsvarer med negativ Leaning Indikator disse årene. $LI_{2009} = LI_{2010} = 0$ indikerer at en styringsrente tilsvarende Norges Banks prognoser for renten disse årene bidrar til at tapsfunksjonen (6.1) minimeres. Det vil derfor ikke være optimalt å endre styringsrenten disse årene, og differansen mellom forventet styringsrente og syntetisk rente vil være lik null.

Vi ser av tabell 7.1 at den syntetiske renten i 2016 og 2017 innebærer en negativ styringsrente. Styringsrenten er den renten bankene mottar på sine innskudd, opp til en viss kvote, hos Norges Bank. Sammenhengen mellom styringsrenten og renten bankene opererer med innebærer at når styringsrenten går fra positiv til negativ vil utlånsrenten til bankene reduseres. Utlånsrenten vil trolig ikke bli negativ da rentemarginen utgjør en stor del av bankenes inntekt. Når rentene er lave, eller negative, vil det være mindre lønnsomt for private aktører plassere sin formue i banken, som følge av at avkastningen i banken er lav. En redusert rente hos bankene kan av denne grunn medføre økt etterspørsel etter penger. Økt etterspørsel etter likvide midler kan videre gi bankene finansieringsproblemer. Som vi så under finanskrisen 2008 kan bankenes finansieringsproblemer gi negative konsekvenser for den øvrige økonomien. Negativ styringsrente kan derfor tale for økt finansiell ustabilitet.

En konsekvens av negativ styringsrente kan, utover det som er diskutert i avsnittet over, være en reduksjon av sentralbankens handlingsrom. I etterkant av finansielle kriser har sentralbanker

typisk senket styringsrenten for å gi fart til økonomien (Gjedrem, 2009). Dersom styringsrenten i utgangspunktet var negativ da krisen inntraff taler dette for en mer negativ styringsrente i etterkant av krisen. Dette kan, som vi argumenterte for over, resultere i finansiell ustabilitet. Dette betyr at en negativ styringsrente i forkant av en krise kan medføre en negativ spiral med en stadig mer negativ styringsrente. Det er likevel verdt å merke seg at det er knyttet usikkerhet rundt negative styringsrenter, og konsekvenser av dette (Norges Bank, 2016a).

År	Styringsrente	Syntetisk rente	Differanse
2005	1.70	1.94	0.24
2006	2.75	3.23	0.48
2007	4.50	4.74	0.24
2008	5.50	5.72	0.22
2009	1.75	1.75	0.00
2010	2.00	2.00	0.00
2011	2.25	2.37	0.12
2012	1.50	1.40	-0.10
2013	1.50	1.29	-0.21
2014	1.50	1.28	-0.22
2015	1.00	0.67	-0.33
2016	0.50	-0.36	-0.86
2017	0.40	-0.10	-0.50

Tabell 7.1: *Prognoser for styringsrente og tilhørende syntetisk rente. Tabellen viser at syntetisk rente er lavere enn styringsrenten i perioden 2012-2017.*

7.3 Syntetisk inflasjons- og produksjonsgap

Neste steg i analysen blir å beregne inflasjons- og produksjonsgap med syntetisk rente. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i responsfunksjonene som ble utledet i kapittel 6.2.1. Det syntetiske inflasjonsgapet ved tidspunkt $t+3$ vil være lik inflasjonsgapet som svarer til prognosen for styringsrenten i periode t , pluss endringen i inflasjonsgapet år $t+3$ som kreves for at (6.1) minimeres. Det syntetiske inflasjonsgapet kan formelt uttrykkes som:

$$(E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{d\pi_{t+3}}{di_{t,t+3}} \Delta i_t^* \quad (7.6)$$

Tilsvarende vil det syntetiske produksjonsgapet være gitt ved:

$$(E_t y_{t+3} - y^*) + \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t,t+3}} \Delta i_t^* \quad (7.7)$$

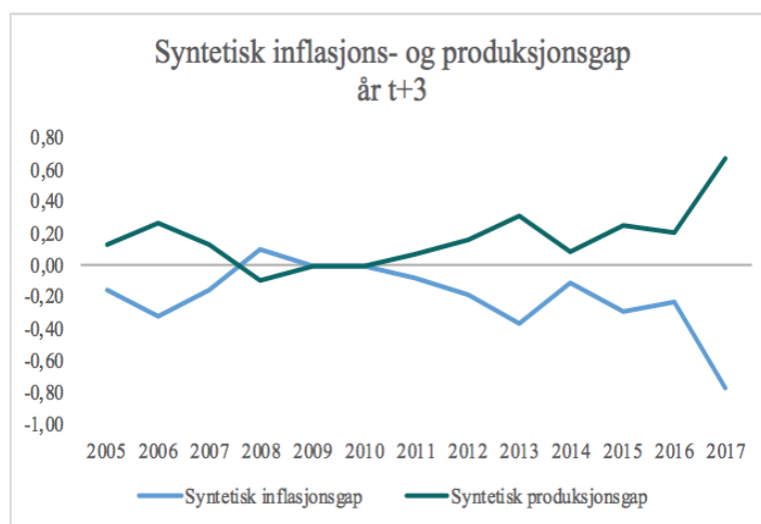
I tabell 7.2 presenteres prognoser satt i år t , om inflasjons- og produksjonsgap i år $t+3$, gitt av henholdsvis forventet styringsrente og forventet syntetisk rente år t . I tillegg inkluderer tabellen forventet Leaning Indikator, beregnet med utgangspunkt i Norges Banks prognoser for inflasjons- og produksjonsgap.

År t	Forventet Inflasjonsgap år $t+3$	Syntetisk inflasjonsgap år $t+3$	Forventet Produksjonsgap år $t+3$	Syntetisk produksjonsgap år $t+3$	Forventet LI år t
2005	0.00	-0.16	0.50	0.14	0.58
2006	0.00	-0.32	1.00	0.27	1.15
2007	0.00	-0.16	0.50	0.14	0.58
2008	2.25	0.10	0.25	-0.09	0.54
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	-0.08	0.25	0.07	0.29
2012	-0.25	-0.18	0.00	0.16	-0.25
2013	-0.50	-0.36	0.00	0.32	-0.50
2014	-0.25	-0.10	-0.25	0.09	-0.54
2015	-0.50	-0.28	-0.25	0.25	-0.79
2016	-0.80	-0.23	-1.10	0.20	-2.07
2017	-1.10	-0.77	-0.10	0.67	-1.22

Tabell 7.2: Syntetiske og forventede verdier for inflasjonsgap, produksjonsgap og LI basert på Norges Banks prognoser for inflasjons- og produksjonsgap.

Tallene for vektet syntetisk inflasjons- og produksjonsgap, som oppsummert i tabell 7.2, er av en slik størrelse at de utligner hverandre i førsteordensbetingelsen. Dette gir, per definisjon av LI, en syntetisk Leaning Indikator lik 0, som innebærer tapsfunksjonen, gitt ved (6.1), er minimert. Syntetisk inflasjons- og produksjonsgap har i tillegg konsekvent motsatte fortegn,

som illustrert i figur 7.1. Som nevnt i kapittel 6.1 er en av forutsetningene for optimal pengepolitikk, ved en tapsfunksjon som (6.1), motsatte fortegn på de respektive gapene.

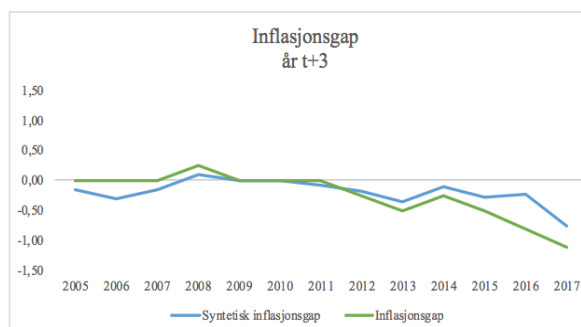


Figur 7.1: Syntetisk inflasjons- og produksjonsgap i år $t+3$. X-aksen viser år t .

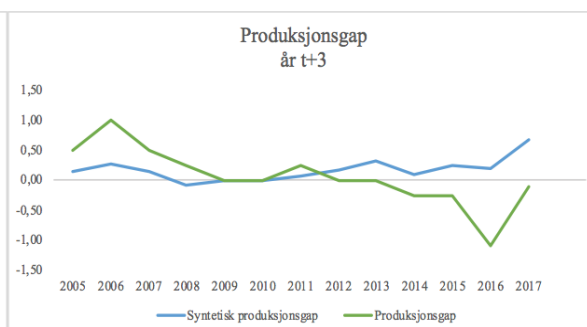
I figur 7.2 har vi sammenliknet prognoser i år t for inflasjonsgapet år $t+3$ med syntetiske verdier. Det ble i kapittel 6.2.3 beregnet positive LI for perioden 2005-2008 og år 2011, som indikerer at Norges Bank planla å lene seg med vinden disse årene. Vi ser at det syntetiske inflasjonsgapet år $t+3$ ligger under prognosene for inflasjonsgap år $t+3$, der t er 2005-2008 og 2011. Dette følger av det negative forholdet mellom styringsrente og inflasjon. I perioder med negativ LI ligger de syntetiske inflasjonsgapene i år $t+3$ over forventet inflasjonsgap år $t+3$. Som følge av det negative forholdet mellom produksjon og styringsrente vil vi se det samme mønsteret i figur 7.3, der vi sammenlikner syntetisk produksjonsgap med Norges Banks prognoser for produksjonsgapet. Når styringsrenten i år t er høyere enn den syntetiske renten i år t , vil banene for syntetiske inflasjons- og produksjonsgap i år $t+3$ ligge over banene basert på prognoser.

Vi ser av figur 7.2 at både inflasjonsbanen basert på prognoser og syntetisk inflasjonsbane ligger under målet årene vi har LAW. Motsatt ser vi fra figur 7.3 at produksjonsgapet går fra å være negativ til å bli positiv når vi går fra prognoser til syntetiske verdier. Dette er mest sannsynlig et resultat av konjunktursituasjonen disse årene. Optimal politikk, dersom vi ser bort fra finansiell stabilitet, ville i årene 2012-2017 ha vært å holde inflasjonsgapet negativt og produksjonsgapet positivt. Som nevnt tidligere bygges gjerne finansielle ustabiliteter seg opp i

høykonjunkturer. Det er av denne grunn ikke overraskende at sentralbanken ikke ønsker positive produksjonsgap, som er ekvivalent med høykonjunkturer, i perioder der de tar hensyn til finansiell stabilitet i rentesettingen.



Figur 7.2: Syntetisk inflasjonsgap år t+3. Tall basert på prognoser hentet fra Norges Banks Pengepolitiske rapporter. X-aksen viser år t.



Figur 7.3: Syntetisk produksjonsgap år t+3. Tall basert på prognoser hentet fra Norges Banks Pengepolitiske rapporter. X-aksen viser år t.

7.4 Oppsummerende kommentarer

I denne delen av analysen har vi beregnet en alternativ styringsrente for hvert enkelt år som vil sikre at tapet tre år frem i tid minimeres. Denne styringsrenten ble definert som syntetisk rente. Sammenhengen mellom den syntetiske renten og styringsrenten ble illustrert. Her ble det vist at styringsrenten lå over syntetisk rente de årene Norges Bank planla å lene seg mot vinden. Videre ble det beregnet syntetiske baner for inflasjons- og produksjonsgapet, og argumentert for at disse banene sørger for at tapet til enhver tid minimeres.

8. Arbeidsledighet og Leaning Against the Wind

Arbeidsledigheten uttrykker noe om økonomiens tilstand. Generelt betraktes lav arbeidsledighet som noe positivt for økonomien. Motsatt vil høy arbeidsledighet indikere dårlige tider. I en økonomi med høy arbeidsledighet har arbeidstakere svak forhandlingsmakt. Dette kan medføre reduserte lønninger, som har en sammenheng med reduserte priser. Konklusjonen av dette er at det eksisterer et negativt forhold mellom arbeidsledighet og inflasjon.

I tillegg til det negative forholdet mellom arbeidsledighet og inflasjon, eksisterer det et negativt forhold mellom produksjon og arbeidsledighet. Økt produksjon innebærer typisk at bedriftene etterspør flere arbeidere. Økt etterspørsel etter arbeidskraft innebærer videre redusert arbeidsledighet.

Som nevnt tidligere vil en Leaning Against the Wind politikk innebære at sentralbanken holder en høyere styringsrente enn nødvendig for å minimere tapsfunksjonen, gitt ved (6.1). Økt styringsrente innebærer redusert produksjon og inflasjon. Som følge av det negative forholdet mellom arbeidsledighet og produksjon vil en høyere styringsrente også medføre økt arbeidsledighet (Robstad, 2014). Ifølge Svensson (2016) er den største kostnaden forbundet med LAW nettopp økt arbeidsledighet, både i perioder karakterisert av stabilitet og av finansiell uro.

Under kapittel 6 fant vi at Norges Bank planla å lene seg mot vinden i perioden 2012-2017. Av denne grunn skal vi se nærmere på hvor mye Norges Bank har vært villig til å betale, i form av økt arbeidsledighet, for å ta hensyn til finansiell stabilitet i perioden 2012-2017.

8.1 Mål på arbeidsledighet

I Norge skiller vi typisk mellom to ulike mål på arbeidsledighet (SSB, 2017b):

- Arbeidskraftundersøkelse (AKU) ledighet: Målet baseres på intervjuundersøkelser gjort av Statistisk sentralbyrå.
- Registrert ledighet NAV: Målet baseres på hvor mange som søker jobb via NAV.

Tallene til NAV og AKU baserer seg i hovedsak på samme definisjon av arbeidsledighet, men de to målene vil likevel gi ulike anslag på antall arbeidsledige. Årsaken til dette kan forklares med at tall fra AKU, i motsetning til tallene fra NAV, også fanger opp de som søker feriejobb eller jobb etter fullført utdanning (SSB, 2017b). Dette er en gruppe som ikke har krav på dagpenger. Det er derfor rimelig å anta at disse har en svakere motivasjon for å registrere seg som arbeidsledig hos NAV. Registrert ledighet hos NAV vil derfor typisk være lavere enn tall fra AKU.

I den videre analysen vil vi benytte AKU som referanse for arbeidsledighet, som følge av at vi anser dette målet som det mest dekkende bildet av arbeidssituasjonen i Norge. Det kan foreligge flere årsaker til at personer som søker arbeid ikke registrerer seg hos NAV, og AKU tallene vil også fange opp en del av disse personene.

8.2 Sammenheng mellom arbeidsledighet og produksjon

Det eksisterer en nær sammenheng mellom produksjon og arbeidsledighet. En reduksjon i økonomisk aktivitet vil medføre lavere sysselsetting og økt arbeidsledighet. Sammenhengen mellom arbeidsledighet og produksjon er blant annet beskrevet i Okuns lov¹². I følge denne loven, som burde anses mer som en tommelfingerregel enn en lov, vil produksjonsgapet øke når ledighetsraten øker (Andersen et.al, 2017). Okuns lov er mer et empirisk enn et teoretisk forhold, og det er dermed rimelig å anta at størrelsen på forholdet mellom produksjon og arbeidsledighet vil variere både mellom land og over tid. Likevel anser vi Okuns lov som et nyttig verktøy for å estimere kortsiktige trender i forholdet mellom arbeidsledighet og produksjon.

Norges Bank (2016b) uttrykker Okuns lov ved følgende likning:¹³

$$u_t - u_t^* = \beta(y_t - y_t^*) + \varepsilon_t \quad (8.1)$$

Her er u_t faktisk arbeidsledighet i år t , u_t^* er likevektsledighet, $(y_t - y_t^*)$ er produksjonsgapet og ε_t er et feilledd. Koeffisienten β , heretter referert til som Okunkoeffisienten, uttrykker

¹² Oppkalt etter Arthur M. Okun som pekte på sammenhengen mellom arbeidsledighet og produksjon i 1962.

¹³ I PPR 1/15 formuleres Okuns lov som $u_t - u_t^* = \beta(y_{t-2} - y_{t-2}^*) + \varepsilon_t$, der $t - 2$ indikerer et tidsetterslep på to kvartaler. Ulike antakelser om tidsetterslepet gir ingen vesentlige endringer i resultatene (Norges Bank, 2015a).

responsen i ledigheten av en ett prosentpoengs økning i produksjonsgapet. Okunkoeffisienten antas å være negativ, som følge av det negative forholdet mellom produksjon og arbeidsledighet. Desto mer negativ Okunkoeffisient, desto mer øker arbeidsledigheten når produksjonsgapet øker. Dette betyr at jo mer fleksibelt arbeidstilbud, desto mindre negativ vil koeffisienten være. Et fleksibelt arbeidstilbud innebærer at arbeidstakere beveger seg inn og ut av arbeidsstyrken fremfor å gå arbeidsledige. I nedgangskonjunkturer, der økonomisk aktivitet typisk er lav, vil personer som potensielt kunne vært en del av arbeidsstyrken velge andre alternativer, som utdanning eller pensjon. Motsatt vil en høykonjunktur gi en økning i arbeidsstyrken som følge av at flere velger å stå i arbeid enn å velge alternativene (Solheim, 2009).

Utover graden av fleksibilitet i arbeidstilbudet vil Okunkoeffisienten også avhenge av bedriftenes tilpasning. Dersom kostnader forbundet med å endre bemanningen anses som store kan det tenkes at bedriftene beholder arbeiderne under konjunktursyklusen. Arbeidsledigheten vil her ikke påvirkes mye av konjunktursituasjonen, noe som indikerer en mindre negativ Okunkoeffisient.

Norges Bank (2016b) har beregnet β til å være lik $-0,27$, der de har benyttet tall fra AKU for perioden 1972-2015.¹⁴ Dette tolkes som at en ett prosentpoengs økning i produksjonsgapet, $(y_t - y_t^*)$, medfører en reduksjon i ledighetsgapet, gitt ved $(u_t - u_t^*)$, lik $0,27$ prosentpoeng. Antar vi at likevektsledigheten er konstant over tid vil dette innebære at faktisk ledighet reduseres med $0,27$ prosentpoeng når produksjonsgapet øker med ett prosentpoeng. En Okunkoeffisient lik $-0,27$ anses som høy (lite negativ) i internasjonal sammenheng.¹⁵

Sögner og Stiassny (2002) har estimert Okunkoeffisienter for 15 OECD land. I analysen har de betraktet sammenhengen mellom arbeidsledighet og produksjon i tidsperioden 1960-1999. Forfatterne har på bakgrunn av observasjoner i denne tidsperioden beregnet en $\beta = (-0,31)$ for Norge. Verdiene til Norges Bank og Sögner og Stiassny ligger relativt nær hverandre i størrelse, men vil likevel gi noe ulikt anslag på økningen i arbeidsledighet LAW medfører.

¹⁴ Hentet fra PPR 4/16. Verdiene er anslått med et HP-filter med $\lambda = 100$. $\beta = -0,27$ (AKU-ledighet), med standardavvik lik $0,03$ (Norges Bank, 2016b).

¹⁵ Se Appendiks D: Okunkoeffisienter for et utvalg av land (Ball et.al 2013)

I den videre analysen tar vi utgangspunkt i Norges Banks mål på Okunkoeffisienten. Dette valget begrunnes med de ulike tidsperiodene Sögner og Stiassny, og Norges Bank benytter i beregningene. Som følge av at Norges Banks estimat på Okunkoeffisienten er beregnet over en lengre periode, og dermed inneholder flere observasjoner, anser vi dette estimatet for å gi et mer riktig bilde av det faktiske forholdet. I tillegg ligger tidsperioden Norges Bank benytter i beregningen av Okunkoeffisienten nærmere tidsperioden vi betrakter i analysen. Utvidelsen av EU-samarbeidet i 2004 bidro til et betydelig større arbeidsmarked i Norge, noe som videre førte til et mer konjunkturfølsomt arbeidstilbud. Dersom arbeidstilbudet faktisk ble mer elastisk etter 2004 innebærer dette en mindre negativ Okunkoeffisient (Norge Bank, 2015a). Vi understreker likevel at anslaget til Norges Bank kan gi for lav sammenheng mellom arbeidsledighet og produksjon, og vi foretar derfor en robusthetssjekk med $\beta = (-0,31)$ i kapittel 8.5.

8.3 Prognoser for AKU-ledighet

Vi benytter prognoser for AKU-ledigheten i den videre analysen, hvor prognosene er satt tre år tilbake i tid. Prognosene for år 2008 er med andre ord hentet fra år 2005, og vil dermed være basert på prognosene for rentebanen i 2005. På bakgrunn av den antatte horisonten til pengepolitikken lik tre år, betrakter vi som før virkningen av en rentebane *over* tre år på produksjon *etter* tre år. Videre antar vi en umiddelbar sammenheng mellom arbeidsledighet og produksjon. Dette vil bety at vi beregner effekten av styringsrente på arbeidsledighet etter tre år. Denne antakelsen anses ikke som veldig begrensende for analysen som følge av at ulike antakelser om tidsetterslepet gir lite utslag i resultatene (Norges bank, 2015a).

8.4 Syntetisk arbeidsledighet

I den videre analysen skal vi se hvordan forventet arbeidsledighet, slik den er illustrert over, blant annet er et resultat av at Norges Bank i enkelte år planla en *Leaning Against the Wind* politikk. Deretter skal vi beregne hvordan forventet arbeidsledighet kunne vært justert ved å betrakte en politikk der det ikke tas hensyn til finansiell stabilitet. En implikasjon av dette er at sentralbanken benytter syntetisk rente. Ved å betrakte differansen mellom prognoser for arbeidsledighet og forventet ledighet ved syntetisk rente, kan vi beregne økningen i arbeidsledighet Norges Bank har vært villige til å betale for å ta hensyn til finansiell stabilitet.

I kapittel 7 ble det beregnet en syntetisk rentebane, samt syntetiske inflasjons- og produksjonsgap. Med denne informasjonen kan vi beregne hva forventet arbeidsledighet ville

vært dersom Norges Bank hadde operert med syntetisk rente. Denne arbeidsledigheten defineres som *syntetisk arbeidsledighet*. Differansen mellom syntetisk ledighet og prognosen for ledighet samme år vil uttrykke kostnaden Norges Bank er villig til å betale ved å avvike fra en politikk som minimerer tapsfunksjonen gitt ved (6.1). For å beregne den syntetiske arbeidsledigheten benyttes forholdet vi fant mellom produksjon og arbeidsledighet i kapittel 8.2, gitt ved Okuns lov:

$$u_t - u_t^* = \beta(y_t - y_t^*) + \varepsilon_t \quad (8.1 \text{ gjentatt})$$

Her vil u_t være arbeidsledighet basert på prognoser. LAW innebærer en differanse mellom syntetisk produksjonsgap og prognoser for produksjonsgap. Som følge av sammenhengen mellom ledighets- og produksjonsgapet, vil differansen mellom syntetisk produksjonsgap og prognoser for produksjonsgap medføre en differanse i ledighetsgapet. Differansen i arbeidsledighet som oppstår som følge av avviket mellom syntetisk produksjonsgap og prognoser for produksjonsgap kan uttrykkes som:

$$\Delta(E_t u_{t+3} - u^*) = \beta \times [(E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*)_{\text{syntetisk}} - (E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*)_{\text{prognoser}}] \quad (8.2)$$

Differansen mellom syntetisk og forventet produksjonsgap år $t+3$ skyldes en rentedifferanse mellom syntetisk rente og prognosen for styringsrente i år t . Differansen mellom de to produksjonsgapene i år $t+3$ er gitt ved responsen av styringsrenten på produksjonsgap multiplisert med optimal renteendring år t :

$$\underbrace{(E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*) + \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t+3}} \Delta i_t^*}_{(E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*)_{\text{syntetisk}}} - \underbrace{(E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*)}_{(E_t y_{t+3} - y_{t+3}^*)_{\text{prognoser}}} = \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t+3}} \Delta i_t^* \quad (8.3)$$

Setter vi inn for (8.3) i (8.2), gir dette oss følgende uttrykk for endring i arbeidsledighet som følger av at styringsrenten i år t settes høyere enn nødvendig for å minimere det periodiske tapet i år $t+3$:

$$\Delta(E_t u_{t+3} - u^*) = \beta \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t+3}} \Delta i_t^* \quad (8.4)$$

Vi betrakter et eksempel der Norges Bank planla å lene seg mot vinden, med andre ord et år der $LI_t < 0$. LI_{2012} ble beregnet til å være lik -0,25. Optimal renteendring dette året ble beregnet

til å være -0,10. I 2012 forventet Norges Bank et produksjonsgap i år 2015 lik 0, gitt prognosene for rentebanen fra 2012 til 2015. Det beregnede syntetiske produksjonsgapet for 2015 var lik 0,16. Som følge av at den syntetiske renten i 2012 er lavere enn forventet styringsrente samme år, vil syntetisk produksjon være høyere enn prognosene i 2015, gitt et forventet tidsetterslep på tre år. Høyere produksjon assosieres med redusert ledighet. Vi forventer derfor at arbeidsledigheten i år 2015 kunne vært redusert dersom sentralbanken hadde sett bort fra hensynet til finansiell stabilitet, og derfor satt styringsrenten lik syntetisk rente i 2012. Med en Okunkoeffisient lik -0.27, en renteendring lik -0,10 og respons av styringsrente i år t på produksjon i år $t+3$ lik -1.52, vil dette gi følgende endring i arbeidsledighetsgapet år 2015:

$$\Delta(E_t u_{t+3} - u^*) = -0.27 \times [(-1,52) \times (-0,10)] = (-0,0410) \quad (8.5)$$

Ledighetsgapet i år 2015 kunne med andre ord vært redusert med 0,041 prosentpoeng dersom styringsrenten i år 2012 ble satt lik syntetisk rente fremfor Norges Banks prognose. Den syntetiske ledigheten i et hvert tidspunkt finner vi ved å legge til endringen i ledighetsgapet til prognosen for ledighet satt av Norges Bank:

$$\text{Syntetisk arbeidsledighet}_{t+3} = u_{t+3, \text{ prognose år } t} + \left(\underbrace{\beta \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t+3}} \Delta l_t^*}_{\Delta(E_t u_{t+3} - u^*)} \right) \quad (8.6)$$

Tabell 8.1 gir en oversikt over beregnet syntetisk ledighet år $t+3$ og prognose for AKU-ledighet i år $t+3$.¹⁶ Prognosene for AKU-ledigheten er gitt av at styringsrenten settes lik Norges Banks prognose for rentebanen år t til år $t+3$. Alle prognoser er hentet ut fra Pengepolitisk rapport nr. 1/ år t . Likning (8.6) er anvendt for å beregne syntetisk ledighet, i prosent, for alle år.

Differansen mellom AKU-ledighet og syntetisk arbeidsledighet illustrerer som tidligere nevnt kostnaden Norges Bank er villig til å betale, i form av økt arbeidsledighet, for å ta hensyn til finansiell stabilitet. Vi leser av tabell 8.1 at den syntetiske arbeidsledigheten er lavere enn prognosene for AKU-ledighet for årene 2015-2020. Dette følger av at sentralbanken planla å lene seg mot vinden i årene 2012-2017. En reduksjon i styringsrenten lik optimal renteendring vil, ifølge antatt tidsetterslep, øke forventet produksjon i år $t+3$. Økt produksjon indikerer

¹⁶ Se Appendiks E for forklaring av beregninger i antall personer.

reduisert arbeidsledighet samme periode. Norges Bank kunne redusert forventet arbeidsledighet i perioden 2015-2020 dersom de hadde nedjustert prognosene for styringsrenten slik at den til enhver tid ble satt lik syntetisk rente. Generelt vil det være slik at forventet arbeidsledighet reduseres ved bruk av den syntetiske renten, fremfor forventet styringsrente, i perioder der Norges Bank planlegger å lene seg mot vinden.

År t	Leaning Indikator år t	Optimal renteendring år t	Prognose for AKU-ledighet år t+3	Syntetisk arbeidsledighet år t+3	Differanse mellom syntetisk og AKU-ledighet år t+3
2005	0.58	0.24	98 414 (4.00)	100 820 (4.10)	2 406 (0.10)
2006	1.15	0.48	92 730 (3.75)	97 566 (3.95)	4 836 (0.20)
2007	0.58	0.24	94 272 (3.75)	96 730 (3.85)	2 458 (0.10)
2008	0.54	0.22	104 601 (4.00)	103 995 (4.09)	2 394 (0.09)
2009	0.00	0.00	98 137 (3.75)	98 137 (3.75)	0 (0.00)
2010	0.00	0.00	92 706 (3.50)	92 706 (3.50)	0 (0.00)
2011	0.29	0.12	89 313 (3.25)	90 656 (3.30)	1 344 (0.05)
2012	-0.25	-0.10	97 180 (3.50)	95 996 (3.46)	-1 184 (-0.04)
2013	-0.50	-0.21	105 502 (3.75)	103 102 (3.66)	-2 400 (-0.09)
2014	-0.54	-0.22	112 830 (4.00)	110 248 (3.91)	-2 582 (-0.09)
2015	-0.79	-0.33	106 424 (3.75)	102 615 (3.62)	-3 809 (-0.13)
2016	-2.07	-0.86	85 173 (3.00)	75 190 (2.65)	-9 938 (-0.35)
2017	-1.22	-0.50	85 046 (3.00)	79 171 (2.79)	-5 875 (-0.21)

Tabell 8.1: Sammenheng mellom LI_t , Norges Banks prognoser for arbeidsledighet og syntetisk arbeidsledighet. Tall i parentes er oppgitt i prosent.

LAW i 2016 medfører, som vi ser av tabell 8.1, en økning i forventet arbeidsledighet i 2019 lik hele 0,35 prosentpoeng sammenliknet med et syntetisk tilfelle. En økning i arbeidsledigheten på 0,35 prosentpoeng kan sies å være stor i norsk sammenheng, som følge av den relativt lave ledighetsraten i landet.¹⁷ I 2016 var LI_t høy sammenliknet med andre år i analysen. Dette indikerer en stor differanse mellom syntetisk rente og forventet styringsrente dette året. Videre vil det være en sammenheng mellom størrelsen på LI_t og differansen i arbeidsledighet år $t+3$. Desto høyere absoluttverdi på LI_t , desto større differanse mellom syntetisk ledighet og

¹⁷ Se OECDs (2018) oversikt over globale ledighetsrater.

forventet ledighet i år $t+3$. LAW vil med andre ord ha en betydelig kostnad i perioder der LI_t er høy. Som vi husker fra kapittel 6.2.2 vil en høyere verdi på lambda i tapsfunksjonen gi større verdi på LI. Dette betyr at dersom faktisk verdi på lambda er høyere enn antatt verdi lik 0,5 vil kostnaden forbundet med LAW være høyere enn den som er estimert i tabell 8.1.

Forventet arbeidsledighet i 2019 kunne vært redusert med 9938 personer dersom Norges Bank ikke hadde tatt hensyn til finansiell stabilitet i rentesettingen i 2016, gitt en lambdaverdi lik 0,5. Disse 9938 personene som vil gå ledige, som et resultat av LAW, er ressurser som kunne vært utnyttet, og ført til velferdsforbedring ved å være i arbeid. Dersom de som faller utenfor arbeidsmarkedet i tillegg forblir ledige over en lengre periode kan dette bety en ytterligere kostnad i form av økte trygdeutgifter.

8.4.1 *Sammenheng mellom styringsrente og arbeidsledighet*

Under kapittel 6.2.1 beregnet vi responser av styringsrente på henholdsvis inflasjon og produksjon. Vi har også vist at forholdet mellom produksjon og arbeidsledighet vil være gitt ved Okunkoeffisienten β . Forholdet mellom styringsrente og arbeidsledighet kan da utledes ved å multiplisere forholdet mellom ledighets- og produksjonsgapet med forholdet mellom produksjonsgap og styringsrente:

$$\frac{d\hat{u}_{t+3}}{d\hat{y}_{t+3}} \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} = \frac{d\hat{u}_{t+3}}{di_{t,t+3}} \quad (8.7)$$

Der $\frac{d\hat{u}_{t+3}}{d\hat{y}_{t+3}} = \beta$. Dette gir oss følgende uttrykk for respons av styringsrente på arbeidsledighet:

$$\frac{d\hat{u}_{t+3}}{di_{t,t+3}} = \beta \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} \quad (8.8)$$

Vi husker at Okunkoeffisienten er gitt ved $\beta = (-0,27)$, og at responsen av en renteendring i år t , over tre år, på produksjon i år $t+3$ er gitt ved $\frac{d\hat{y}_{t+3}}{di_{t,t+3}} = (-1,52)$. Dermed vil responsen av en økt styringsrente i år t , som holdes over tre år, på arbeidsledighet være lik:

$$\frac{d\hat{u}_{t+3}}{di_{t,t+3}} = (-0,27) \times (-1,52) \approx 0,41 \quad (8.9)$$

En renteøkning lik ett prosentpoeng i år t vil gi en økning i arbeidsledigheten lik 0,41 prosentpoeng i år $t+3$, forutsatt at renteendringen holdes over tre år og et tidsetterslep på produksjon lik tre år. Dette resultatet varierer noe fra tidligere forskning. IMF (2015) fant at en midlertidig renteøkning på ett prosentpoeng vil øke arbeidsledigheten med 0,5 prosentpoeng. IMF har brukt en DSGE modell i beregningen av denne responsen. Resultatet er basert på et gjennomsnitt av to modellvarianter: én som fanger opp en stor, tilnærmet lukket økonomi, og én liten åpen økonomi. At responsen IMF finner er noe høyere enn responsen vi har beregnet for den norske økonomien må skyldes størrelsen på β og/eller størrelsen på respons av styringsrente på produksjon. Som følge av at størrelsen på β blant annet avhenger av fleksibiliteten i arbeidstilbudet, er det rimelig å anta at β vil variere mellom land og over tid. Dersom IMF tar utgangspunkt i andre land med lavere Okunkoeffisient enn Norge, kan dette være årsaken til de ulike responsene. Som diskutert i kapittel 8.2 er Okunkoeffisienten for Norge relativt høy, som indikerer et relativt fleksibelt arbeidstilbud. Vi kan se fra (8.8) at en høyere β (β nær 0) drar i retning av en lavere respons av styringsrente på arbeidsledighet. En annen årsak til ulike responser på arbeidsledighet kan være beregningene som ligger bak responsen av styringsrente på produksjon. Under kapittel 6.2.1 beregnet vi respons av en gjennomsnittlig renteendring over tre år på produksjon etter tre år. Dersom IMF beregner responser av én enkelt renteøkning vil det være trolig at responsene avviker fra hverandre. Det samme vil gjelde dersom de opererer med en horisont som avviker fra tre år. Det er også rimelig å anta at ulike økonomier med ulike pengepolitiske regimer vil oppleve ulik respons av en renteøkning. Her kan sentralbankens troverdighet påvirke responsen en styringsrente har på produksjonen.

8.5 Robusthetssjekk: $\beta = -0,31$

Som nevnt over beregnet Sögner og Stiassny (2002) $\beta = (-0,31)$ for Norge. En mer negativ β betyr en sterkere sammenheng mellom produksjon og arbeidsledighet. Dette følger av forholdet:

$$\Delta(E_t u_{t+3} - u^*) = \beta \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{d i_{t,t+3}} \Delta i_t^* \quad (8.4 \text{ gjentatt})$$

Gjennomfører vi samme analyse som under kapittel 8.4, men benytter en $\beta = (-0,31)$ får vi økt differanse mellom forventet arbeidsledighet og syntetisk ledighet. Dette innebærer en større kostnad av LAW. Valg av størrelsen på Okunkoeffisient vil med andre ord være av betydning

for resultatet av analysen. Desto mer negativ β , desto større blir kostnaden sentralbanken er villig til å betale. Responsen av styringsrente på arbeidsledighet vil med en $\beta = (-0,31)$ være gitt ved:

$$\frac{d\hat{u}_{t+3}}{dt,t+3} = \beta \times \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt,t+3} = (-0,31) \times (-1,52) \approx 0,47 \quad (8.10)$$

En mer negativ verdi på beta vil gi en noe høyere respons av styringsrenten på arbeidsledighet. Vi merker oss at denne responsen ligger nærmere resultatet fra IMF's forskning enn responsen vi fant under kapittel 8.4.1.

Se Appendix F for oversikt over resultater fra tilsvarende analyse som i kapittel 8.4, der det er operert med $\beta = (-0,31)$.

8.6 Oppsummerende kommentarer

Formålet med dette kapitlet var å beregne hvor mye Norges Bank har vært villig til å betale, i form av økt arbeidsledighet, for å ta hensyn til finansiell stabilitet. For å beregne dette har vi tatt utgangspunkt i sammenhengen mellom produksjon og arbeidsledighet, gitt ved Okuns lov. Redusert forventet produksjon tre år etter sentralbanken planlegger å lene seg mot vinden vil medføre økt arbeidsledighet. Vi fant at Norges Bank har vært villig til å tillate en økning i arbeidsledighet lik 0.04-0.35 prosentpoeng for å ta hensyn til finansiell stabilitet. Dette tilsvarer en økning i ledigheten på 1184-9938 personer det enkelte år, avhengig av året som betraktes. Videre har vi argumentert for at kostnaden forbundet med å lene seg mot vinden vil variere med størrelsen på LI_t og størrelsen på β . Desto høyere verdi på LI_t og β , desto flere arbeidsledige som følge av LAW.

9. Horisont, troverdighet og dynamikk

I dette kapitlet blir forutsetningen om en fast horisont diskutert. Avslutningsvis gjennomføres en robusthetssjekk ved bruk av en dynamisk tapsfunksjon. Dette gjøres for å se om resultatene, forbundet med hvilke perioder vi finner LAW, er robuste overfor ulike valg av tidshorisont til pengepolitikken.

9.1 Fast tidshorisont

Som nevnt i kapittel 5.3 hadde Norges Bank frem til 2004 som mål å nå inflasjonsmålet på en to års horisont. Dette innebar at styringsrenten ved et gitt tidspunkt ble satt slik at inflasjonen skulle ligge på 2,5 prosent etter 2 år. Etter 2004 har Norges Bank operert med en mer fleksibel tidshorisont, med mål om å nå inflasjonsmålet på mellomlang sikt (Norges Bank, 2017). Den fleksible horisonten gjør det lettere å ta hensyn til den økonomiske situasjonen i rentesettingen, da muligheten til å tilpasse seg sjokk som rammer økonomien blir større. Å ta hensyn til den økonomiske situasjonen i rentesettingen innebærer at den optimale tidshorisonten vil være avhengig av type, varighet og størrelsen til ulike sjokk.

Analysen så langt har basert seg på antakelsen om at styringsrenten virker med et tidsetterslep på både inflasjon og produksjon. Videre har vi antatt en fast horisont for pengepolitikken, der sentralbanken på ethvert tidspunkt setter styringsrenten slik at forventet tap tre år frem i tid minimeres. Som nevnt i avsnittet over vil den optimale tidshorisonten avhenge av den økonomiske situasjonen. En fast horisont slik vi har brukt i analysen, vil derfor avvike fra politikken sentralbanken faktisk fører. Den faktiske tidshorisonten kan avvike fra tre år, og kan variere over tid. Dette vil ha implikasjoner for resultatene i analysen. Når vi ser på et gjennomsnitt over tre år inkluderes flere akkumulerte renteffekter enn om vi betrakter en horisont på ett eller to år.

Ved en tidshorisont på tre år inkluderes effekten av styringsrenten over tre år på produksjon i år $t+3$. Med en horisont på to år inkluderes kun effekten av styringsrenten over to år. En horisont på ett år inkluderer virkningen av styringsrenten over ett år på produksjon i år $t+3$. Legger vi flere effekter sammen, der alle effekter har samme fortegn, vil den akkumulerte effekten være større desto lengre tidshorisont. Dermed vil responsene bli svakere ved korte tidshorisonter enn ved lange som følge av at vi inkluderer færre renteendringer. En lavere

respons på produksjon drar isolert sett i retning av en lavere differanse mellom syntetisk arbeidsledighet og forventet arbeidsledighet. Den lavere responsen ved kortere horisont indikerer med andre ord en svakere effekt av styringsrenten på arbeidsledigheten i år $t+3$, enn den vi fant med treårs horisont. Dette ser vi fra følgende sammenheng:

$$\Delta(E_t u_{t+k} - u^*) = \beta \times \frac{d\hat{y}_{t+k}}{dt, t+3} \Delta i_t^* \quad (9.1)$$

Vi ser fra (9.1) at dersom responsen av styringsrente på produksjonsgapet reduseres, vil endringen i ledighet som følge av en gitt endring i styringsrenten også reduseres:

$$\frac{d\hat{y}_{t+k}}{dt, t+3} \downarrow \Rightarrow \Delta(E_t u_{t+k} - u^*) \downarrow$$

Ved en tidshorisont på to år vil det være styringsrenten i år $t+1$ som settes med sikte på å minimere tapet i år $t+3$. Som følge av at denne styringsrenten har mindre effekt på inflasjon og produksjon enn styringsrenten som settes i år t må renteendringen i år $t+1$ være større sammenliknet med en renteendring i år t . En kortere horisont vil, som følge av den svakere responsen, innebære en større renteendring. En større renteendring drar isolert sett i retning av økt effekt på arbeidsledighet:

$$\Delta i_t \uparrow \Rightarrow \Delta(E_t u_{t+k} - u^*) \uparrow$$

Vi har med andre ord to effekter som drar i motsatt retning. Dersom effekten av økt styringsrente er høyere enn effekten av lavere respons, vil en kortere tidshorisont innebære en større differanse i arbeidsledighet. I slike tilfeller vil resultatene fra kapittel 8.4 være underestimert. Motsatt vil resultatene være overestimert i tilfeller der effekten av lavere responser dominerer.

En regel med fast horisont vil videre være tidsinkonsistent (Røisland og Sveen, 2006). Styringsrenten i år t settes slik at inflasjonsmålet skal nås i år $t+3$. Ved fravær av sjokk vil styringsrenten i år $t+1$ settes slik at inflasjonsmålet skal nås i år $t+4$. Ser vi fra år t vil det da ta fire, og ikke tre år før målet nås. En fleksibel tidshorisont vil innebære at inflasjonen forventes å nå målet raskere jo lengre tid økonomien unngår sjokk. Den faste horisonten vi har valgt kan gi upresise estimat på responsfunksjonene, og på antall arbeidsledige, dersom den faktiske

horisonten avviker fra tre år. Den antatte faste horisonten har likevel en fordel ved at den gjør utregningene enklere, og gir et mer ryddig oppsett. Resultatene i analysen vil derfor være en approksimasjon.

I tillegg til å avhenge av den økonomiske situasjonen vil også tidshorisonten avhenge av vekten som legges på realøkonomisk stabilitet. Dersom det legges stor vekt på stabil utvikling i produksjon, at lambda i tapsfunksjonen er høy, vil horisonten typisk bli lengre. Vi har antatt en fast størrelse på lambda lik 0,5. I kapittel 6.2.2 ble det konkludert med at ulike verdier på lambda vil gi samme resultater med tanke på hvilke perioder Norges Bank lener seg mot vinden eller ikke. Derimot vil størrelsen på Leaning Indikatoren variere med størrelsen på lambda. Dette innebærer andre estimat for syntetisk produksjonsgap og antall arbeidsledige LAW har medført, dersom lambda tillates å være fleksibel. Som vi diskuterte tidligere fanger lambda opp hensyn til finansiell stabilitet, slik at man med en varierende lambda ikke får isolert effekten av LAW.

9.2 Troverdighet til sentralbanken

Som diskutert under kapittel 3.2.1 kan LAW påvirke sentralbankens troverdighet. En troverdig pengepolitikk innebærer at forventet inflasjon ligger tett opp mot inflasjonsmålet. Inflasjonsforventninger sies å være forankret dersom “forventningene til prisveksten på mellomlang og lang sikt responderer lite på ny informasjon og ligger stabilt nær inflasjonsmålet” (Norges Bank 2018a, s. 34). En troverdig pengepolitikk vil med andre ord innebære forankrede inflasjonsforventninger. Dette vil bidra til å stabilisere inflasjonen rundt målet, som følge av sammenhengen mellom forventet inflasjon og faktisk inflasjon. Videre vil forventningskanalen, som beskrevet i kapittel 2.1, forsterke pengepolitikkenes effekt (Norges Bank, 2004). På grunn av dette må Norges Bank bruke mye ressurser på å forsikre seg om at aktørene i økonomien har tiltro til at inflasjonen forblir lav og stabil fremover. Åpenhet og struktur rundt prognosene vil gjøre det lettere for aktørene i økonomien å forstå atferden til sentralbanken, og på den måten respondere på ny informasjon slik at målet til sentralbanken nås (Brubakk et.al, 2006).

Dersom aktørene i økonomien er kjent med hva LAW innebærer, og tar hensyn til dette i deres forventninger, vil en slik politikk være ekvivalent med å ha et lavere inflasjonsmål (Svensson 2017). Vi vet at Norges Bank nedjusterte sitt inflasjonsmål fra 2.5 prosentpoeng til 2

prosentpoeng 2. mars 2018. Dette kan tenkes å være et forebyggende tiltak for å redusere gapet mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet, gitt at faktisk inflasjon ligger under inflasjonsmålet. Ved å nedjustere inflasjonsmålet vil inflasjonsmålet samsvare mer med inflasjonsforventningene, noe som kan styrke troverdigheten til sentralbanken på kort sikt. Dersom sentralbanken justerer inflasjonsmålet med jevne mellomrom, vil dette derimot ikke styrke troverdigheten til sentralbanken.

Vi har antatt konstante responsfunksjoner over tid, noe som kan være en svak antakelse. Ved manglende troverdighet til sentralbanken er det sannsynlig at aktørene ikke responderer på renteendringer i den grad sentralbanken ønsker. Redusert troverdighet til pengepolitikken kan slik antas å medføre svakere responser av styringsrente på inflasjon og produksjon. Dette betyr at dersom sentralbanken forventer høyere troverdighet til pengepolitikken enn den troverdigheten som faktisk eksisterer, vil de også forvente en høyere respons på inflasjon og produksjon ved rentejusteringer enn det som faktisk vil være tilfellet. Avvik mellom målvariablene basert på prognoser og faktiske tall kan derfor skyldes svekket troverdighet, og kan være uavhengig av sjokk. Dersom troverdigheten varierer over tid vil det, av grunnene som diskutert her, være rimelig å anta at også responsen av styringsrente på inflasjon og produksjon vil variere over tid. Variasjon i responser som skyldes svekket troverdighet vil være vanskelig å måle.

9.3 Robusthetssjekk: Dynamisk tapsfunksjon

I dette avsnittet skal vi teste hvor robuste resultatene i analysen er, med hensyn på valg av tidshorisont. Analysen så langt har basert seg på en enkel tapsfunksjon av Røisland og Sveen (2005), gitt ved likning (2.2), utvidet slik at den baseres på prognoser om fremtiden. Videre har vi antatt at sentralbanken opererer med en fast treårs horisont, og at de derfor setter en styringsrente i år t med sikte på å minimere et fremtidig tap i år $t+3$. En slik fremgangsmåte er, som diskutert over, en forenklet beskrivelse av hvordan tapsminimerende sentralbanker faktisk opererer. Når sentralbanken setter en styringsrente i et gitt tidspunkt t vil de, i tillegg til å betrakte hvordan denne styringsrenten påvirker inflasjon og produksjon etter tre år, ta hensyn til hvordan styringsrenten i år t påvirker statiske tap i periodene før og etter år $t+3$. Norges Bank vil med andre ord ta hensyn til hvordan styringsrenten i år t påvirker inflasjonen og produksjonen over tid. Dette innebærer at de i realiteten søker å minimere en dynamisk

tapsfunksjon, bestående av sum av forventet periodevise tap over tid. En tapsfunksjon av denne typen ble introdusert i kapittel 2.2.3, og var gitt ved:

$$L_t = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k [(E_t \pi_{t+k} - \pi^*)^2 - \lambda (E_t y_{t+k} - y^*)^2 + \text{var}_t(\pi_{t+k}) + \lambda \text{var}_t(y_{t+k})] \quad (2.4 \text{ gjentatt})$$

Som diskutert i kapittel 2.2.3 vil en inkludering av variansleddene innebære at det tas hensyn til robustetskriteriet i pengepolitikken. Vi velger som før å se bort fra ledd i tapsfunksjonen som uttrykker hensynet til finansiell stabilitet, og går derfor videre med en formulering av tapet som ekskluderer variansleddene.

Det antas for enkelhetens skyld at diskonteringsfaktoren α er lik 1. Diskonteringsfaktoren sier noe om hvordan sentralbanken avveier tap i økonomien. Desto nærmere 1 diskonteringsfaktoren er, desto høyere blir nåverdien av tapet. Dette innebærer at tapet med en $\alpha = 1$ trolig vil være noe høyere enn et tap med $\alpha < 1$. Valget om at $\alpha = 1$ vil likevel ikke ha stor betydning for den videre analysen som følge av at sentralbanken antas å operere med en tre års horisont. Med en så kort horisont er det rimelig å anta at α^k ligger nært 1.

Horisonten på tre år tolkes her som at sentralbanken søker å minimere *summen* av tap over tre år. Antakelsene om $\alpha = 1$, og en treårs horisont, innebærer at vi kan formulere neddiskontert tap i år t som:

$$L_t = \sum_{k=0}^3 [(E_t \pi_{t+k} - \pi^*)^2 - \lambda (E_t y_{t+k} - y^*)^2] \quad (9.2)$$

Tapsfunksjonen gitt ved (9.2) vil uttrykke hvor mye sentralbanken taper ved å sette en styringsrente som ikke bidrar til at summen av vektete inflasjons- og produksjonsgap over tre år utligner hverandre. En minimering av det dynamiske tapet, som formulert i (9.2), vil gi oss følgende førsteordensbetingelse:

$$\begin{aligned} \frac{d\pi_t}{dt,t} (E_t \pi_t - \pi^*) + \lambda \frac{d\hat{y}_t}{dt,t} (E_t y_t - y^*) + \frac{d\pi_{t+1}}{dt,t+1} (E_t \pi_{t+1} - \pi^*) \\ + \lambda \frac{d\hat{y}_{t+1}}{dt,t+1} (E_t y_{t+1} - y^*) + \frac{d\pi_{t+2}}{dt,t+2} (E_t \pi_{t+2} - \pi^*) + \lambda \frac{d\hat{y}_{t+2}}{dt,t+2} (E_t y_{t+2} - y^*) \\ + \frac{d\pi_{t+3}}{dt,t+3} (E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \lambda \frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt,t+3} (E_t y_{t+3} - y^*) = 0 \end{aligned} \quad (9.3)$$

I (9.3) inngår responsene på inflasjon og produksjonsgap ved alle tidspunkt $t + k$, hvor $k = 0, 1, 2, 3$. Det antas i den videre analysen at styringsrenten ikke har umiddelbar effekt på inflasjon og produksjon. Som beskrevet under transmisjonsmekanismen vil det ta tid for en renteendring å slå ut i produksjon, og særlig i inflasjon. Denne forenklingen anses derfor ikke å være særlig begrensende for analysen. Videre antas det at effekten av styringsrenten på inflasjon vil være lik etter ett, to og tre år. Dette innebærer at de deriverte for inflasjon og produksjon med hensyn på styringsrenten vil være lik for alle $t + k$. Antakelsen om like responser over tid er en approksimering. Som følge av at styringsrenten virker med et tidsetterslep, vil effekten av styringsrenten på produksjon og inflasjon variere i størrelse over tid. Det er rimelig å anta at effekten på inflasjon og produksjon vil følge en konkav utvikling: den vil vokse før den avtar og blir lik null. Approksimasjonen vil påvirke størrelsen til LI på de enkelte tidspunktene, men vil gi marginale konsekvenser for konklusjonen om vi har LAW, LWW eller optimal politikk. Dette skyldes at alle responser over tid vil være negative, som følge av transmisjonsmekanismen; alle kanalene drar i retning av at økt styringsrente fører til redusert inflasjon og produksjon. Siden det er konklusjonen om hvorvidt vi har LAW eller LWW som er av interesse i denne robusthetssjekken, anser vi det ikke som veldig begrensende å foreta en slik approksimering.

På samme måte som i kapittel 6.2.1, beregner vi responser av en renteendring på inflasjon og produksjon ved å betrakte gjennomsnittlig rentedifferanse mellom de to rentebanene som beskrevet i Pengepolitisk rapport 3/15 over en treårs periode. Vi antar med andre ord:

$$\frac{d\pi_t}{dt_{t,t}} = 0 \quad (9.4)$$

$$\frac{d\pi_{t+1}}{dt_{t,t+1}} = \frac{d\pi_{t+2}}{dt_{t,t+2}} = \frac{d\pi_{t+3}}{dt_{t,t+3}} \quad (9.5)$$

Vi legger tilsvarende antakelser på produksjon. Videre benyttes de samme responsene som ble beregnet i kapittel 6.2.1: $\frac{d\pi_{t+3}}{dt_{t,t+3}} = (-0,66)$ og $\frac{d\hat{y}_{t+3}}{dt_{t,t+3}} = (-1,52)$. Gitt antakelsen om ingen umiddelbar respons og like responser for de øvrige årene kan førsteordensbetingelsen omskrives til følgende:

$$\underbrace{(E_t \pi_{t+1} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+1} - y^*)}_{LI_{t,1}} + \underbrace{(E_t \pi_{t+2} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+2} - y^*)}_{LI_{t,2}} + \underbrace{(E_t \pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma} (E_t y_{t+3} - y^*)}_{LI_{t,3}} = 0 \quad (9.6)$$

Der $LI_{t,n}$ er LI_t gitt en tidshorison på n antall år. Dette innebærer at $LI_{t,n}$ uttrykker avvik fra optimal politikk ved en horison på n år. $LI_{t,3}$ vil da illustrere avvik fra å minimere periodisk tap i $t+3$, og tilsvarer den statiske LI_t i kapittel 6.2. Denne uttrykker hvor mye sentralbanken avviker fra å minimere tapsfunksjonen i år $t+3$, ved å holde styringsrenten i år t til år $t+3$ lik prognosen for rentebanen i år t .

I kapittel 6 konkluderte vi med at Norges Bank hadde planlagt å lene seg mot vinden dersom $LI_{t,3} < 0$. Dersom den faktiske horisonten for pengepolitikken avviker fra tre år, vil en slik konklusjon være mangelfull. Det er derfor av interesse å undersøke om konklusjonen er robust overfor ulike tidshorisoner for pengepolitikken. Ved å betrakte LI_t for ulike valg av horisoner kan vi med større sikkerhet konkludere med om sentralbanken faktisk planla LAW i år t eller ikke. Tabell 10.1 gir en oversikt over forventet Leaning Indikator i år t , gitt en tidshorison på henholdsvis ett, to og tre år frem i tid. Dersom alle LI_t ved ulike horisoner er negative kan vi si at analysen er robust overfor ulike horisoner. I et slikt tilfelle kan man videre konkludere med at Norges Bank har planlagt å lene seg mot vinden i streng forstand. I tilfeller der LI_t med ulike horisoner har inkonsistente fortegn kan man ikke tolke en negativ $LI_{t,3}$ som at sentralbanken har lent seg mot vinden i streng forstand. Dersom den faktiske tidshorisonen for pengepolitikken ikke er lik tre år, kan det være feilaktig å betrakte det periodiske avviket fra optimal politikk i år $t+3$, for så å trekke konklusjoner om LAW ut fra dette.

Under den statiske analysen av Leaning Indikatoren fant vi at Norges Bank hadde planlagt å lene seg mot vinden i perioden 2012-2017. Tabell 9.1 styrker disse funnene. Styringsrenten Norges Bank planla å sette i år 2012 medfører negativ LI for alle tidshorisoner. Dette betyr at vi kan konkludere med at Norges Bank planla å lene seg mot vinden i 2012, i streng forstand. Det samme gjelder for årene 2013-2017. Vi kan derfor med høy sikkerhet konkludere med at Norges Bank hadde planlagt LAW i perioden 2012-2017.

År	Leaning Indikator ett års horisont	Leaning Indikator to års horisont	Leaning Indikator tre års horisont (Statisk LI_t)
2005	0.69	0.90	0.58
2006	0.69	1.19	1.15
2007	1.52	1.15	0.58
2008	1.19	0.58	0.54
2009	-2.52	-1.11	0.00
2010	-0.79	-0.29	0.00
2011	0.08	0.33	0.29
2012	-1.00	-0.50	-0.25
2013	-0.42	-0.21	-0.50
2014	-1.36	-0.83	-0.54
2015	-1.40	-1.11	-0.79
2016	-2.30	-2.24	-2.07
2017	-2.38	-2.01	-1.22

Tabell 9.1: *Robusthetssjekk. Leaning Indikator med ulike tidshorisont for pengepolitikken.*¹⁸

Under den statistiske analysen konkluderte vi med at sentralbanken planla å operere med en optimal styringsrente i 2009 og 2010, som følge av at styringsrenten disse årene medførte at førsteordensbetingelsene for de periodiske tapene i 2012 og 2013 ble minimert. Som vi ser i tabell 9.1 medførte styringsrenten i 2009 og 2010 negative Leaning Indikatorer i årene $t+1$ og $t+2$. Vi kan derfor ikke konkludere med at styringsrenten har vært optimal i streng forstand. Dersom den faktiske horisonten disse årene var kortere enn tre år, vil konklusjonen om at styringsrenten er optimal være feilaktig, som følge av at styringsrenten i år t vil medføre negativ LI for år $t+1$ og $t+2$. For årene 2005-2008, samt 2011, er alle LI positive, noe som betyr at vi med høy sikkerhet kan konkludere med at Norges Bank planla å lene seg med vinden disse årene.

Det er verdt å merke seg at diskusjonen over er basert på at horisonten ikke kan overstige tre år. En utvidet analyse burde derfor betrakte prognoser for målvariabler flere år frem i tid. Som følge av at vi ikke har tilgang til prognoser for år etter $t+3$ er dette ikke en mulighet for oss.

¹⁸ Verdien på LI er basert på prognoser fra Norges bank, hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t.

9.4 Oppsummerende kommentarer

I dette kapitlet har vi drøftet ulike konsekvenser og begrensninger knyttet til antakelsen om en fast tidshorison. Vi har argumentert for at den faste tidshorisonen blir en forenkling av hvordan sentralbanken faktisk opererer, og at resultatene i denne oppgaven dermed kan være overestimert. Vi har foretatt en robusthetssjekk ved å betrakte en dynamisk tapsfunksjon. Denne sensitivitetssjekken støtter opp under konklusjonen om hvilke perioder vi har hatt LAW, samt at den antyder LAW i årene 2009 og 2010, dersom den virkelige horisonen for disse årene var kortere enn tre år.

10. Oppsummering og konklusjon

I perioden før finanskrisen 2008 eksisterte det en bred enighet om at sentralbankenes rolle i forbindelse med eventuelle finansielle kriser var å rydde opp i etterkant av krisen. Dette innebar lave styringsrenter i periodene etter kriser. I etterkant av finanskrisen tok flere økonomer til orde for at sentralbanken også burde spille en forebyggende rolle. Ved å sette styringsrenten litt høyere i perioder før kriser kan sentralbankene bidra til å redusere sannsynligheten for kriser, ved blant annet å redusere oppbyggingen av gjeld. En slik politikk er svært omdiskutert, og flere kritiserer *Leaning Against the Wind* for å medføre negative nettogevinster. Det er knyttet usikkerhet til gevinsten i form av redusert sannsynlighet for kriser, og det er forbundet en kostnad i form av økt ledighet, både i en situasjon preget av krise, og situasjoner preget av relativ finansiell stabilitet. Til tross for denne kritikken har Norges Bank valgt å føre en slik politikk i perioden etter finanskrisen (Øystein Olsen, 2015).

I denne oppgaven søker vi å svare på hvor mye sentralbanken har vært villige til å betale, i form av økt arbeidsledighet, ved å i perioder føre en politikk karakterisert med å lene seg mot vinden. Tilnærmingen til problemstillingen har vært å først finne en indikator på hvilke perioder Norges Bank planla å lene seg mot vinden. Dette ble gjort ved å beregne hvor langt sentralbanken planla å avvike fra å minimere en enkel tapsfunksjon der hensynet til finansiell stabilitet ekskluderes. Tidsperioden som betraktes i analysen strekker seg fra år 2005 til år 2017. Resultatene fra denne delen av analysen tolkes som at sentralbanken hadde planlagt å lene seg mot vinden i perioden 2012-2017. Dette resultatet er robust overfor ulike vektorer på stabilitet i produksjon i tapsfunksjonen.

Videre ble en syntetisk rente beregnet. Den syntetiske renten er definert som den styringsrenten som sørger for at den enkle tapsfunksjonen minimeres. Den syntetiske renten gir et kontrafaktisk bilde av Norges Banks rentebane, dersom de ser bort fra hensynet til finansiell stabilitet. Resultatene av analysen viste at styringsrenten lå mellom 0,10 og 0,86 prosentpoeng høyere enn den syntetiske styringsrenten i årene Norges Bank planla å lene seg mot vinden. Den syntetiske renten ble benyttet til å beregne syntetiske baner for inflasjon og produksjon. Disse syntetiske banene viste motsatte fortegn på inflasjon- og produksjonsgapet.

For å finne hvor mye Norges Bank har vært villig til å betale for å føre en LAW-politikk benyttet vi Okuns lov. Okuns lov uttrykker sammenhengen mellom produksjon og arbeidsledighet. Ved bruk av en Okunkoeffisient lik $-0,27$ fant vi at konsekvensene knyttet til LAW i perioden 2012-2017 var en forventet økning i arbeidsledigheten på mellom 0,04 og 0,35 prosentpoeng, avhengig av året som betraktes. Dette innebærer at Norges Bank har vært villig til å tillate økt arbeidsledighet på 0,04-0,35 prosentpoeng, for å ta hensyn til finansiell stabilitet i rentesettingen. Dette tilsvarer en økning i arbeidsledighet lik 1184-9938 personer det enkelte år. Resultatet fra denne analysen er forutsatt en vekt på stabil produksjon tilsvarende 0,5 ($\lambda = 0,5$ i tapsfunksjonen).

Som en siste sensitivitetssjekk utforsket vi om våre resultater var robuste overfor ulike valg av tidshorisonter for pengepolitikken. Dette ble gjennomført ved å betrakte en dynamisk versjon av den enkle tapsfunksjonen. Resultatene fra robusthetssjekken støtter opp under konklusjonen om at Norges Bank planla å lene seg mot vinden i årene 2012-2017. Dette gir økt troverdighet til de øvrige funnene i analysen.

En spennende utvidelse av rammeverket benyttet i denne oppgaven vil etter vår mening være å gjennomføre en tilsvarende analyse, men tillate en fleksibel tidshorizont for inflasjonsmålet, samt tillate ulike tidsetterslep av styringsrente på henholdsvis inflasjon og produksjon. Videre kan det være interessant å gjennomføre en analyse ved bruk av faktiske tall. En slik analyse ville i så tilfelle være avhengig av at det er mulig å isolere effekten av ulike sjokk på inflasjon og produksjon, slik at man kan isolere effekten av styringsrenten.

Referanser

Altunbas, Y., Gambacorta, L. og Marqués-Ibáñez, D. (2010) Does monetary policy affect bank risk-taking? *European Central Bank Working Paper Series* (1166). Tilgjengelig fra: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1166.pdf> (Hentet 16.05.2018)

Andersen, U., Cappelen, Å., Nordbø, E.W., Næsheim, H.N., Sørbø, J. og Torvik, R. (2017) Mål for arbeidsledigheten: Avvik, årsaker og supplerende indikatorer, *Finansdepartementet Arbeidsnotat 2017/8*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/4555aa40fc5247de9473e99a5452fd/arbnotat_8_2017.pdf (Hentet 16.05.2018)

Assenmacher-Wesche, K. & Gerlach, S. (2008) Financial Structure and the Impact of Monetary Policy on Asset Prices, *Swiss National Bank Working Papers*, (2008-16). Tilgjengelig fra: https://www.snb.ch/n/mmr/reference/working_paper_2008_16/source/working_paper_2008_16.n.pdf (Hentet 11.05.2018)

Ball, L., Leigh, D., Loungani, P. (2013) Okun's law: Fit at fifty?, NBER Working Paper Series, (No. 18668). Tilgjengelig fra: <http://www.nber.org/papers/w18668.pdf> (Hentet 09.05.2018)

Bergo, J. (2005) Grunnlag for inflasjonsstyring, *Foredrag på Samfunnsøkonomenes Forenings Valutaseminar på Sanderstølen 21. januar 2005*. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2005/2005-01-21/> (Hentet 01.05.2018)

BIS (2016) *86th Annual Report*. (Annual Report, 86). Basel: BIS. Tilgjengelig fra: https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2016e_ec.pdf (Hentet 25.01.2018)

Brubakk, L., Husebø, T.A, Maih, J., Olsen, K. Og Østnor, M. (2006) Finding NEMO: Documentation of the Norwegian economy model. *Norges Bank Staff memo, Monetary Policy*. (No 2006/6). Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/staff-memo/2006/memo-2006-06.pdf> (Hentet 22.05.2018)

Brubakk, L. og Sveen, T. (2008) NEMO – en ny makromodell for prognoser og pengepolitisk analyse. *Penger og Kreditt*, årgang (36), No (1/2008) s. 33-40. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/7b0a385f008e421088c70ade4f27a6b6/nemo_ny_makromodell.pdf?v=03/09/2017123140&ft=.pdf (Hentet 22.05.2015)

Calvo, G.A (1983) Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journals of monetary economics*, 12. 383-398. Tilgjengelig fra: [http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/4_20140529035408_\[6\]%20Calvo,%20Guillermo,%201983.%20Staggered%20Prices%20in%20a%20Utility%20Maximizing%20Framework.%20Journal%20of%20Monetary%20Economics%2012,%20383-398.pdf](http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/4_20140529035408_[6]%20Calvo,%20Guillermo,%201983.%20Staggered%20Prices%20in%20a%20Utility%20Maximizing%20Framework.%20Journal%20of%20Monetary%20Economics%2012,%20383-398.pdf) (Hentet 30.04.2018)

European Central Bank (2017) *A quick guide to macroprudential policies*. Tilgjengelig fra: <https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/macprudentialpolicies.en.html> (Hentet 05.02.2018)

Evjen, S og Kloster, T.B (2012) Norges Bank's new monetary policy loss function - further discussion. *Norges Bank Staff MEMO*, No (11/2012). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/be74882c580842b8888253800ee4a895/staff_memo_1112.pdf?v=03/09/2017123439&ft=.pdf (Hentet 19.02.2018)

Forskrift om pengepolitikken (2001) *Forskrift om pengepolitikken*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2001-03-29-278> (Hentet 27.02.2018)

Galí, J. (2015) *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications*. Second edition. Princeton: Princeton University Press

Gerdrup, K. R., Kravik, E.M, Paulsen, K.S. og Rogstad, Ø. (2017) Documentation of NEMO- Norges Bank's core model for monetary policy analysis and forecasting. *Norges Bank Staff Memo*, (No. 8/2017). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/e11f8aa2475b44cb9ec0b9b1ade357ca/staff_memo_8_2017_eng.pdf?v=11/27/2017095732&ft=.pdf (Hentet 01.05.2018)

Gjedrem, S. (2001) Kronikk: Inflasjonsmål - Hvordan settes renten. *Kronikk i Aftenposten* 29.05.2001. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Artikler-og-kronikker/art-2001-05-29html/> (Hentet: 19.02.2018)

Gjedrem, S. (2009) Erfaringer fra finanskrisen. *Foredrag av tidligere sentralbanksjef Svein Gjedrem i regi av Centre for Monetary Economics (CME)* Ved Høyskolen BI, onsdag 30. september 2009. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2009/Erfaringer-fra-finanskrisen/> (Hentet 22.05.2018)

Gourio, F., Kashyap, A. og Sim, J. (2017) The tradeoffs in leaning against the wind. NBER Working Paper Series, (No. 23658).

Hagelund, K (2016) Produksjonsgap og finansielle variable. Norges Bank Staff Memo, (Nr.14/2016). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/408a01f148a34e07871b0d2d295a006c/staff-memo_14-2016.pdf?v=03/09/2017123439&ft=.pdf (Hentet: 22.02.2018)

Hagelund, K., Hansen, F., og Robstad, Ø. (2018) Modellberegninger av produksjonsgapet. *Norges Bank Staff Memo*, (Nr. 4/2018). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/5ac97ee98d0443ab906c4af6a7578750/staff_memo_4_2018_no.pdf?v=05/07/2018125331&ft=.pdf. (Hentet 21.05.2018)

Haugland, K. & Vikøren, B. (2006) Financial Stability and Monetary Policy – theory and practice. *Economic Bulletin*, (No. 2006/01), Tilgjengelig fra https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/economic_bulletin/2006-01/haugland.pdf. (Hentet 11.05.2018)

IMF (2015) *Monetary policy and financial stability*. (Staff report, September 2015). Washington DC: International Monetary Fund. Tilgjengelig fra: <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2015/082815a.pdf> (Hentet 10.1.2018)

Laeven, L. & Valencia, F. (2012) Systemic Banking Crises Data: An Update. *IMF Working Paper*, (No. WP/12/163). Tilgjengelig fra: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12163.pdf> (Hentet 11.05.2018)

Lund, K. og Robstad, Ø (2012) Effects of a new monetary policy loss function in NEMO. *Norges Bank Staff memo*, (Nr. 10/2017). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/df293e430a37478eac39eedfe80a0ef8/staff_memo_1012.pdf?v=03/09/2017123531&ft=.pdf (Hentet 01.03.2018)

Lønning, I. og Olsen, K. (2000) Pengepolitiske regler. *Penger og Kreditt*, (No. 2/00) Tilgjengelig fra: [https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/artikler/L%C3%B8nning%20og%20Olsen%20\(2000\).pdf](https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/artikler/L%C3%B8nning%20og%20Olsen%20(2000).pdf) (Hentet 26.02.18)

Norges Bank (2001). *Inflasjonsrapport*. (Pengepolitisk rapport, 2/01). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Publikasjoner/Pengepolitisk-rapport-med-vurdering-av-finansiell-stabilitet/201-Inflasjonsrapport/> (Hentet 14.05.2018)

Norges Bank (2004) *Hvordan renten virker på inflasjonen*. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/pengepolitikk/Hvordan-renten-virker-pa-inflasjonen/> (Hentet: 19.02.2018)

Norges Bank (2007) *Pengepolitisk rapport*. (Pengepolitisk rapport, 1/2007). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Publikasjoner/Pengepolitisk-rapport-med-vurdering-av-finansiell-stabilitet/107-Pengepolitisk-rapport/>. (Hentet 04.05.2018)

Norges Bank (2010a) *Modeller for pengepolitisk analyse og prognoser*. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/pengepolitikk/Modeller-for-pengepolitisk-analyse-og-prognoser/NEMO/> (Hentet 01.05.2018)

Norges Bank (2010b) *Pengepolitisk rapport*. (Pengepolitisk rapport, 2/10) Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/5baf110bd2a94e109939e11e5ba37194/ppr_2_10.pdf?v=03/09/2017123218&ft=.pdf (Hentet 19.02.2018)

Norges Bank (2012) *Pengepolitisk rapport*. (Pengepolitisk rapport, 1/12). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/064d6f2da41747a9ae9ba4cda913eacb/ppr_1_12.pdf?v=03/09/2017123449&ft=.pdf (Hentet: 22.02.2018)

Norges Bank (2014) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 4/14). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/b7b61d49e4034fc9ab122b8bdde23577/ppr_414.pdf?v=03/09/2017123538&ft=.pdf (Hentet 22.02.2018)

Norges Bank (2015a) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 1/15). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/b76d26c38b894187a102fef67dcec491/ppr_1_2015.pdf?v=03/09/2017123214&ft=.pdf (Hentet 16.05.2018)

Norges Bank (2015b) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 3/15). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/5d15c427487b43ccb5ec20dd03b38564/ppr_3_15.pdf?v=03/09/2017123339&ft=.pdf (Hentet 12.03.2018)

Norges Bank (2015c) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 4/15) s. 61. Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/aebddf14edae484e862bb6ee24a794ef/ppr_4_15.pdf?v=03/09/2017123302&ft=.pdf (Hentet 19.02.2018)

Norges Bank (2016a) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 3/16). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/177bb9eebeb64323a6e6c4d9f35ad35f/ppr_3_16.pdf (Hentet 01.02.2018)

Norges Bank (2016b) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 4/16). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/177bb9eebeb64323a6e6c4d9f35ad35f/ppr_4_16.pdf

bank.no/contentassets/0f15ca8ec77d40e3846dcc502b310b4d/ppr_4_2016.pdf?v=03/09/2017123536&ft=.pdf (Hentet 04.04.2018)

Norges Bank (2017) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 4/17). Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/bf93b8d53485444282c5118f4cab81ca/ppr_4_17.pdf?v=01/15/2018125038&ft=.pdf. (Hentet 19.02.2018)

Norges Bank (2018a) *Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet*. (Pengepolitisk rapport, 1/18) Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/4a558ba8828547af8b2620f144331250/ppr_1_18.pdf?v=03/22/2018091805&ft=.pdf (Hentet 22.05.2018)

Norges Bank (2018b) *Pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten*. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/FAQ/pengepolitikk/>. (Hentet 12.05.2018)

NOU 2011:1 (2011) *Bedre rustet mot finanskriser: Finanskriseutvalgets utredning*. Oslo: Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/49ec0c14a20a40288332054176b26a1a/no/pdfs/nou201120110001000dddpdfs.pdf> (Hentet 03.04.2018)

OECD (2018) *Unemployment rate*. Tilgjengelig fra: <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm> (Hentet 10.04.2018)

Olsen, Ø. (2011) Use of models and economic theory in Norges Bank. *Foredrag ved Universitetet i Oslo, 8. september 2011*. Tilgjengelig fra: <https://www.bis.org/review/r110929d.pdf> (Hentet 24.04.2018)

Olsen, Ø. (2015) Norge og oljen - Nye utfordringer. *Foredrag på ACI Norges årsmøte 16. april 2015 i Oslo*. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2015/2015-04-16-Olsen-ACI/> (Hentet 01.02.2018)

Reinhart, C.M. og Rogoff, K.S. (2008) Is the 2007 U.S. sub-prime financial crisis so different? An International historical comparison. *NBER Working paper series*, (No. 13761). Tilgjengelig fra: <http://www.nber.org/papers/w13761.pdf>. (Hentet 25.05.2018)

Robstad, Ø. (2014) House Prices, Credit and the Effect of Monetary Policy in Norway: Evidence from Structural VAR Models. *Norges Bank Working Paper*, (No. 05/ 2014). Tilgjengelig fra: https://static.norges-bank.no/contentassets/55d8d864febe420b980c1faa6fd2b58e/workin_paper_2014_05.pdf?v=03/09/2017123441&ft=.pdf (Hentet 07.04.18)

Røisland, Ø. og Sveen, T. (2005) Pengepolitikk under et inflasjonsmål. *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, Vol. 119 (2005) s.16-38. Tilgjengelig fra: <http://samfunnsokonomene.no/wp-content/uploads/2010/01/NyRoislandOgSveen.pdf> (Hentet: 15.02.2018)

Røisland, Ø. og Sveen, T. (2006) Pengepolitikk under et inflasjonsmål: en dynamisk analyse. *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, Vol. 120 (2006) s. 90-103, Tilgjengelig fra: <https://www.samfunnsokonomene.no/wp-content/uploads/2010/01/Sveen.pdf> (Hentet 16.02.2018)

Schularick, M., og Taylor, A.M (2012) Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008. *American Economic Review*, Vol. 102, (No. 2).

Smets, F. (2014) Financial Stability and Monetary Policy: How Closely Interlinked? *International Journal of Central Banking*. Vol. 10 (No. 2). Tilgjengelig fra: <http://www.ijcb.org/journal/ijcb14q2a11.pdf> (Hentet 31.01.2018)

Solheim, H. (2009) Makroøkonomiske sjokk – effekter på sysselsetting og arbeidstilbud. *Penger og kreditt* Vol. 1/2009, (årg. 37) 33-44. Tilgjengelig fra: https://www.norges-bank.no/contentassets/bb8fe440b3d847e5a1ef6610ff6700b4/makrosjokk_og_arbeidstilbud.pdf (Hentet 09.05.2018)

SSB (2017a) *Hva er egentlig BNP?* Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/hva-er-egentlig-bnp> (Hentet 12.05.2018)

SSB (2017b) *Årsaker til ulike tall på arbeidsledighet*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/arsaker-til-ulike-tall-pa-arbeidsledighet>. (Hentet 27.04.2018)

SSB (2018a) *05613: Arbeidsstyrken og sysselsatte, etter kjønn (F) 1996 - 2017*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/05613/?rxid=6c8afb43-5987-4fe8-b21b-3b7770c4bdd0> (Hentet 04.04.2018)

SSB (2018b) *Konsumprisindeksen*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kpi> (Hentet 15.02.2018)

Stein, J. C (2013) *Overheating in Credit Markets: Origins, Measurement, and Policy Responses. Foredrag hos «Restoring Household Financial Stability after the Great Recession: Why Household Balance Sheets Matter»*. FED. Tilgjengelig fra: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/stein20130207a.htm> (Hentet 10.04.2018)

St.meld. 8 (2017-2018) (2018) *Ny forskrift for pengepolitikken*. Oslo: Finansdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/5c11c2cf842a4672bb0314b6773a43a0/no/pdfs/stm201720180008000dddpdfs.pdf> (Hentet: 20.03.2018)

Svensson, L.E.O. (2016) *Cost-Benefit Analyses og Leaning Against the Wind*. *NBER Working Paper*, (No. 21902). Tilgjengelig fra: <http://www.nber.org/papers/w21902> (Hentet 10.1.2018)

Svensson, L.E.O. (2017) *Leaning Against the Wind: Costs and Benefits, Effects on Debt, Leaning in DSGE Models, and a Framework for Comparison of Results*. *International Journal of Central Banking*. Vol 13. (No.3). Tilgjengelig fra: <http://www.ijcb.org/journal/ijcb17q3a10.pdf> (Hentet 22.05.2018)

Sögner, L. og Stiassny, A. (2002) *An analysis on the structural Stability of Okuns LAW. A Cross-Country Study*. *Applied Economics*, Vol. 2002, (No.14). 1775-1787 Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/profile/Alfred_Stiassny/publication/24074905_An_Analysis_on_the_Structural_Stability_of_Okun%27s_Law_-_A_Cross-Country_Study/links/54bcf5f80cf

253b50e2d8849/An-Analysis-on-the-Structural-Stability-of-Okuns-Law-A-Cross-Country-Study.pdf. (Hentet 21.05.2018)

Taylor, J. B. (1993) Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 39, 195–214. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016722319390009L> (Hentet 22.05.2018)

Ziadeh-Mikati, N. (2013) *Too Low for Too Long Interest Rates, Bank Risk Taking and Bank Capitalization: Evidence from the U.S Commercial Banks*. University of Limoges, France. Tilgjengelig fra: https://afse2013.sciencesconf.org/conference/afse2013/pages/ZIAD_EH.pdf. (Hentet 16.05.2018)

Appendiks

I dette appendikset viser vi bakgrunnsdata for enkelte av figurene i oppgaven. I tillegg gjør vi rede for enkelte beregninger som av ulike årsaker er utelatt fra hovedoppgaven.

I appendiks A presenteres prognoser for inflasjons- og produksjonsgap. I appendiks B presenteres rapportert inflasjons- og produksjonsgap. Videre viser vi resultater av LI basert på ulike verdier på lambda i appendiks C. Appendiks D gir en oversikt over Okunkoeffisienter for et utvalg av land. Deretter forklares beregninger av antall arbeidsledige i appendiks E. Til slutt presenteres en tabell for robusthetssjekken gjort i kapittel 8.5 for en alternativ Okunkoeffisient i appendiks F.

A: Prognoser for inflasjons- og produksjonsgap

Prognosene er hentet fra Norges Banks Pengepolitiske rapporter. Prognosene er satt på tidspunkt t . Prognosene satt i år t for årene t , $t+1$, $t+2$ og $t+3$ er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t . Tabell A1 og A2 er grunnlaget for figur 6.1.

År t	Inflasjonsgap år t	Inflasjonsgap år $t+1$	Inflasjonsgap år $t+2$	Inflasjonsgap år $t+3$
2005	-1.50	-0.75	-0.25	0.00
2006	-1.25	-0.75	-0.25	0.00
2007	-1.00	-0.50	0.00	0.00
2008	-0.25	-0.25	0.00	0.25
2009	0.00	-0.50	-0.25	0.00
2010	-1.00	-0.50	0.00	0.00
2011	-1.50	-0.50	-0.25	0.00
2012	-1.25	-1.00	-0.50	-0.25
2013	-1.25	-1.00	-0.50	-0.50
2014	-0.25	-0.50	-0.25	-0.25
2015	0.00	-0.25	-0.25	-0.50
2016	0.50	-0.00	-0.40	-0.80
2017	-0.80	-1.00	-1.20	-1.10

Tabell A1: Prognoser for inflasjonsgap 2005-2017. Prognosene for årene t , $t+1$, $t+2$ og $t+3$ er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t .

År	Produksjonsgap år t	Produksjonsgap år t+1	Produksjonsgap år t+2	Produksjonsgap år t+3
2005	0.75	1.25	1.00	0.50
2006	1.00	1.25	1.25	1.00
2007	2.25	1.75	1.00	0.50
2008	2.50	1.25	0.50	0.25
2009	-1.25	-1.75	-0.75	0.00
2010	-0.75	-0.25	-0.25	0.00
2011	0.00	0.50	0.50	0.25
2012	0.25	0.00	0.00	0.00
2013	0.50	0.50	0.25	0.00
2014	-0.50	-0.75	-0.50	-0.25
2015	-1.00	-1.00	-0.75	-0.25
2016	-1.80	-2.00	-1.60	-1.10
2017	-1.50	-1.20	-0.70	-0.10

Tabell A2: *Prognoser for produksjonsgap 2005-2017. Prognosene for årene t, t+1, t+2 og t+3 er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t.*

B: Rapportert inflasjons- og produksjonsgap

Tall bak figur 6.2: rapporterte tall for inflasjonsgap og produksjonsgap. Tall hentet fra Norges Banks Pengepolitiske rapporter. Tallene for år t er hentet i fra Pengepolitisk rapport 1/år $t+1$.

År	Inflasjonsgap	Produksjonsgap
2005	-1.50	0.00
2006	-1.50	1.50
2007	-1.10	3.00
2008	0.10	2.00
2009	0.10	-1.00
2010	-1.10	-0.75
2011	-1.60	-0.10
2012	-1.30	0.30
2013	-0.90	0.00
2014	-0.10	-0.40
2015	0.20	-1.10
2016	0.50	-1.60
2017	-1.10	-0.90

Tabell B: Rapportert inflasjonsgap og produksjonsgap. Rapporterte tall for år t er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år $t+1$

C: Leaning Indikator (LI) med ulike verdier på lambda

Tabell C gir en oversikt over beregnede verdier for LI ved ulike verdier på lambda. Alle beregninger av LI tar utgangspunkt i følgende sammenheng:

$$LI_t = (E_t\pi_{t+3} - \pi^*) + \frac{\lambda}{\gamma}(E_t y_{t+3} - y^*)$$

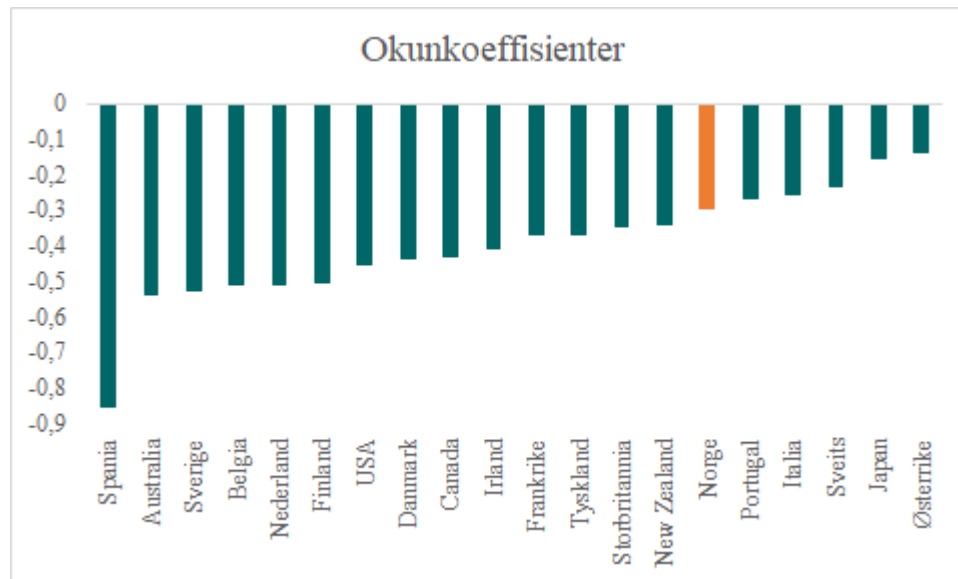
Der $(E_t\pi_{t+3} - \pi^*)$, γ og $(E_t y_{t+3} - y^*)$ holdes fast innenfor det enkelte år.

År t	$LI_t \lambda = 0.1$	$LI_t \lambda = 0.5$	$LI_t \lambda = 0.75$	$LI_t \lambda = 1$
2005	0.12	0.58	0.86	1.15
2006	0.23	1.15	1.73	2.30
2007	0.12	0.58	0.86	1.15
2008	0.31	0.54	0.68	0.83
2009	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0.06	0.29	0.43	0.58
2012	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
2013	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
2014	-0.31	-0.54	-0.68	-0.83
2015	-0.56	-0.79	-0.93	-1.08
2016	-1.05	-2.07	-2.70	-3.33
2017	-1.12	-1.22	-1.27	-1.33

Tabell C: Resultater for LI med ulike verdier for lambda. LI er beregnet med prognoser for inflasjons- og produksjonsgapet år t+3, der prognosene er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t.

D: Oversikt over Okunkoeffisienter for et utvalg av land

Figur D viser sammenhengen mellom Okunkoeffisienter for et utvalg av ulike land.



Figur D: Okunkoeffisienter for et utvalg av land (Ball et.al 2013).

E: Beregning av antall arbeidsledige

Prognoser for arbeidsledighet er hentet fra Pengepolitiske rapporter. Prognoser satt i år t er hentet fra Pengepolitisk rapport 1/år t . Arbeidsledighet er definert som prosentandel av arbeidsstyrken som ikke er i arbeid.

Beregning av forventet arbeidsstyrke

I Pengepolitiske rapporter er arbeidsstyrken oppgitt som prosentvis endring fra foregående år. For å beregne om til antall personer har vi derfor hentet inn tall for arbeidsstyrken hvert år for perioden 2004-2016. Disse tallene er hentet ut fra SSB (2018a). Ved å multiplisere arbeidsstyrken i år $t-1$ med prognosen for økningen i arbeidsstyrken fra år $t-1$ til år t får vi et uttrykk for forventet endring i arbeidsstyrken i år t , oppgitt i antall personer.

I år 2004 var arbeidsstyrken lik 2382 (oppgitt i 1000 personer). Prognosene i 2005, fra Norges Bank, tilsier en prosentvis økning i arbeidsstyrken fra år 2004 til år 2005 lik 1 prosentpoeng. Forventet endring i arbeidsstyrken, oppgitt i 1000 personer, fra år 2004 til år 2005 vil dermed være gitt ved:

$$2382 \times 0,01 = 23,82$$

Forventet arbeidsstyrke i 2005, oppgitt i 1000 personer, vil videre være gitt ved:

$$2382 + 23,821 = 2405,82$$

Prognosene i 2005 for prosentvis økning i arbeidsstyrken i år 2006 var lik 1 prosent. Dette tolkes som at Norges Bank i 2005 forventet at arbeidsstyrken øker med 1 prosent fra år 2005 til år 2006. Forventet arbeidsstyrke i 2006, oppgitt i 1000 personer, vil dermed være gitt ved:

$$2405,82 \times 1,01 = 2429,8782$$

I 2005 forventet Norges Bank videre at arbeidsstyrken kom til å øke med 0,75 prosentpoeng fra år 2006 til 2007. Forventet arbeidsstyrke i 2007, oppgitt i 1000 personer, vil dermed være gitt ved:

$$2429,8782 \times 1,0075 \approx 2448,1022865$$

I 2005 forventet Norges Bank at arbeidsstyrken kom til å øke med 0,5 prosentpoeng fra år 2007 til 2008. Forventet arbeidsstyrke i 2007, oppgitt i 1000 personer, vil dermed være gitt ved:

$$2448,1022865 \times 1,005 \approx 2460,3427979$$

Som forventningene i 2005 om fremtidige verdier på arbeidsstyrken tok utgangspunkt i rapporterte tall fra 2004, tar forventningene i 2006 om fremtidige nivåer på arbeidsstyrken utgangspunkt i det rapporterte nivået på arbeidsstyrken i år 2005, hentet fra SSB. Forventninger i 2007 om fremtidige nivåer på arbeidsstyrken tar videre utgangspunkt i det rapporterte nivået på arbeidsstyrken i år 2006. Alle beregninger for forventninger satt i år t om arbeidsstyrken i år $t+k$, der $k=1,2,3$, følger det samme mønsteret som beskrevet over, gitt ved følgende sammenheng:

$$E_t A_{t+k} = A_{t+k-1} \times E_t \Delta A_{t+k}$$

Der: A_{t+k} er arbeidsstyrken ved tidspunkt $t+k$, ΔA_{t+k} er endring i arbeidsstryken fra år $t+k$ til år $t+k+1$ og E_t er forventninger satt ved tidspunkt t . Tabell E gir en oversikt over alle beregnede verdier for forventet arbeidsstyrke.

Beregning av forventet arbeidsledighet

Forventet arbeidsledighet i år $t+3$ beregnes ved å multiplisere forventningen, satt i år t , om arbeidsstyrken i år $t+3$ med prognosen, satt i år t , for arbeidsledighetsraten i år $t+3$. I 2005 ble forventet arbeidsstyrke for år 2008 beregnet til å være lik 2460. Prognosen for ledighetsraten, satt i 2005, for år 2008 var lik 4 prosent. Dermed blir forventet arbeidsledighet, oppgitt i 1000 personer, for år 2008 lik:

$$2460,3427979 \times 0,04 \approx 98,414$$

Vi benytter samme fremgangsmåte som over for å beregne forventet arbeidsledighet alle år $t+3$.

År t	A_{t-1}	$E_t \Delta A_t$	$E_t \Delta A_{t+1}$	$E_t \Delta A_{t+2}$	$E_t \Delta A_{t+3}$	Forventet arbejdsstyrke år t $E_t A_t = A_{t-1} \times E_t \Delta A_t$	Forventet arbejdsstyrke år t+1 $E_t A_{t+1} = E_t A_t \times E_t \Delta A_{t+1}$	Forventet arbejdsstyrke år t+2 $E_t A_{t+2} = E_t A_{t+1} \times E_t \Delta A_{t+2}$	Forventet arbejdsstyrke år t+3 $E_t A_{t+3} = E_t A_{t+2} \times E_t \Delta A_{t+3}$
2005	2382	1	1	0.75	0.5	$2382 \times 1,01 = 2406$	$2406 \times 1,01 = 2430$	$2430 \times 1,0075 = 2448$	$2448 \times 1,005 = 2460$
2006	2400	1	0.75	0.75	0.5	$2400 \times 1,01 = 2424$	$2423 \times 1,0075 = 2442$	$2442 \times 1,0075 = 2460$	$2460 \times 1,005 = 2473$
2007	2446	1.25	0.5	0.5	0.5	$2446 \times 1,0125 = 2477$	$2477 \times 1,005 = 2489$	$2489 \times 1,005 = 2501$	$2501 \times 1,005 = 2514$
2008	2507	2.25	0.75	0.75	0.5	$2507 \times 1,0225 = 2563$	$2563 \times 1,0075 = 2583$	$2583 \times 1,0075 = 2602$	$2602 \times 1,005 = 2615$
2009	2591	0	0.25	0.5	0.25	$2591 \times 1,00 = 2591$	$2591 \times 1,0025 = 2597$	$2597 \times 1,005 = 2610$	$2610 \times 1,0025 = 2617$
2010	2590	0.25	0.75	0.75	0.5	$2590 \times 1,0025 = 2596$	$2596 \times 1,0075 = 2616$	$2616 \times 1,0075 = 2636$	$2636 \times 1,005 = 2649$
2011	2602	1.25	1.5	1.5	1.25	$2602 \times 1,0125 = 2635$	$2635 \times 1,015 = 2674$	$2674 \times 1,015 = 2714$	$2714 \times 1,0125 = 2748$
2012	2629	1.75	1.25	1.25	1.25	$2629 \times 1,0175 = 2675$	$2675 \times 1,0125 = 2708$	$2708 \times 1,0125 = 2742$	$2742 \times 1,0125 = 2777$
2013	2677	1.25	1.25	1.25	1.25	$2677 \times 1,0125 = 2710$	$2710 \times 1,0125 = 2744$	$2744 \times 1,0125 = 2779$	$2779 \times 1,0125 = 2813$
2014	2704	1.25	1	1	1	$2704 \times 1,0125 = 2738$	$2738 \times 1,01 = 2765$	$2765 \times 1,01 = 2793$	$2793 \times 1,01 = 2821$
2015	2734	1	0.75	1	1	$2734 \times 1,01 = 2761$	$2761 \times 1,0075 = 2782$	$2782 \times 1,01 = 2810$	$2810 \times 1,01 = 2838$
2016	2772	0.3	0.4	0.8	0.9	$2772 \times 1,003 = 2780$	$2780 \times 1,004 = 2791$	$2791 \times 1,008 = 2814$	$2814 \times 1,009 = 2839$
2017	2779	-0.3	0.7	0.8	0.8	$2779 \times 0,997 = 2771$	$2771 \times 1,007 = 2790$	$2790 \times 1,008 = 2812$	$2812 \times 1,008 = 2835$

Tabell E: Beregnet forventet arbejdsstyrke

Beregning av syntetisk ledighet

Den syntetiske arbeidsledigheten oppgitt i antall personer finner vi ved å multiplisere forventet arbeidsstyrke med syntetisk arbeidsledighet i prosent:

$$\text{Syntetisk arbeidsledighet}_{t,\text{personer}} = \text{arbeidsstyrke}_t \times \text{syntetisk arbeidsledighet}_{t,\text{prosent}}$$

I 2005 var prognosen for arbeidsledighet i år 2008 lik 2460 personer. Den syntetiske arbeidsledigheten for 2008 var lik 4.10 prosentpoeng (opprunnet fra 4.0978 prosent). Dette gir oss syntetisk arbeidsledighet, oppgitt i antall personer:

$$\text{Syntetisk arbeidsledighet}_{2008,\text{personer}} = 2460,3427979 \times 0,040978 \approx 100\ 820$$

F: Robusthetssjekk for alternativ verdi på Okunkoeffisienten

Her presenteres resultater av en tilsvarende analyse som i kapittel 8.5, men der det er benyttet en Okunkoeffisient lik $\beta = (-0,31)$.

År	Leaning Indikator år t	Optimal renteendring år t	Prognose for AKU-ledighet år t+3	Syntetisk arbeidsledighet år t+3	Differanse mellom syntetisk og AKU-ledighet år t+3
2005	0.58	0.24	98 414 (4.00)	101 179 (4.11)	2 762 (0.11)
2006	1.15	0.48	92 730 (3.75)	98 283 (3.97)	5 553 (0.22)
2007	0.58	0.24	94 272 (3.75)	97 094 (3.86)	2 823 (0.11)
2008	0.54	0.22	104 601 (4.00)	107 349 (4.11)	2 749 (0.11)
2009	0.00	0.00	98 137 (3.75)	98 137 (3.75)	0 (0.00)
2010	0.00	0.00	92 706 (3.50)	92 706 (3.50)	0 (0.00)
2011	0.29	0.12	89 313 (3.25)	90 885 (3.31)	1 543 (0.06)
2012	-0.25	-0.10	97 180 (3.50)	95 821 (3.45)	-1 360 (-0.05)
2013	-0.50	-0.21	105 502 (3.75)	102 746 (3.65)	-2 756 (-0.10)
2014	-0.54	-0.22	112 830 (4.00)	109 865 (3.89)	-2 965 (-0.11)
2015	-0.79	-0.33	106 424 (3.75)	102 051 (3.60)	-4 373 (-0.15)
2016	-2.07	-0.86	85 173 (3.00)	73 711 (2.60)	-11 462 (-0.40)
2017	-1.22	-0.50	85 046 (3.00)	78 301 (2.79)	-6 745 (-0.24)

Tabell F: Robusthetssjekk for $\beta = (-0.31)$