

En tolkning av Norges Banks reaksjonsfunksjon.

Betydningen av realtidsdata for vurdering av pengepolitikken.

Ingrid Nilsen Aas



Masteroppgave i samfunnsøkonomisk analyse

Økonomisk institutt

UNIVERSITETET I OSLO

Mai 2009

Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med avslutningen av det femårige masterstudiet i samfunnsøkonomi ved Økonomisk institutt på Universitetet i Oslo. Arbeidet med denne oppgaven har vært svært lærerikt og utfordrende.

Jeg vil gjerne få takke min veileder Ragnar Nymoen for god hjelp og innsiktsfulle kommentarer underveis. Jeg vil spesielt takke for rask og grundig tilbakemelding på e-post, god hjelp med datamaterialet og viktige faglige innspill. Tilbakemeldingene har vært uvurderlig.

I tillegg vil jeg takke Øistein Røisland og Øyvind Eitrheim i Norges Bank for interessante artikler og innspill, og Anne Sofie Jore i Norges Bank for god hjelp med datamaterialet. Til slutt vil jeg takke alle de som har støttet og oppmuntret meg gjennom denne prosessen, spesielt min familie og samboer.

Eventuelle feil og mangler ved oppgaven er helt og holdent mitt ansvar.

Ingrid Nilsen Aas

Mai 2009

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
1. INNLEDNING	5
2. INFLASJON, BRUTTONASJONALPRODUKT OG PENGEPOLITISKE REGLER	7
2.1 INFLASJON	7
2.1.1 <i>Inflasjonsstyring i Norge</i>	10
2.1.2 <i>Virkemidler i pengepolitikken</i>	16
2.1.3 <i>Kostnader ved høy og volatil inflasjon</i>	17
2.2 BRUTTONASJONALPRODUKT OG PRODUKSJONSGAP.....	18
2.3 PENGEPOLITISKE REGLER	20
2.3.1 <i>Målsettingsregler</i>	20
2.3.2 <i>Instrumentregler</i>	21
2.3.3 <i>Taylor-regel</i>	22
2.3.4 <i>Fordeler og ulemper med instrumentregler</i>	26
2.3.5 <i>Hva kjennetegner en god regel?</i>	29
3. REALTIDSDATA OG TRENDBEREGNING	31
3.1 REALTIDSDATA.....	31
3.2 HODRICK-PRESCOTT FILTER.....	32

3.3	PRODUKTFUNKSJONSMETODEN.....	34
4.	EMPIRISK ANALYSE	36
4.1	BESKRIVELSE AV DATA	36
4.2	OVERSIKT OVER FRAMGANGSMÅTEN.....	41
4.3	RESULTATER	42
4.4	EFFEKTEN PÅ PRODUKSJONSGAPET AV EN HØYERE VERDI PÅ GLATTINGSPARAMETEREN I HP-FILTERET.	51
4.5	OPPSUMMERING AV RESULTATENE	53
5.	KONKLUSJON.....	55
	REFERANSELISTE.....	57
6.	APPENDIKS	61
6.1	ESTIMERINGSRESULTATER	61
6.1.1	<i>Forklaringer på tabellene for estimeringsresultatene:.....</i>	<i>61</i>
6.1.2	<i>Tabeller for estimeringsresultater:.....</i>	<i>62</i>
6.2	UTREGNING AV LANGSIKTIG MULTIPLIKATOR	65

1. Innledning

I denne masteroppgaven sammenligner jeg Norges Banks styringsrente med den renten som kunne vært satt dersom Norges Bank hadde fulgt en Taylor-regel. Hovedproblemstillingen for denne oppgaven har vært i hvilken grad Taylor-regelen kan beskrive den faktiske rentebanen til Norges Bank i perioden 2001-2007. Jeg ønsker også å belyse forskjellene mellom Taylor-renten og Norges Banks styringsrente ved hjelp av to ulike tidsserier, en med realtidsdata og en med reviderte BNP-tall, og se om forskjellene i de to tidsseriene har noe å si for utførelsen av pengepolitikken.

Den 29.mai 2001 fikk Norges Bank et nytt mandat av regjeringen for gjennomføringen av pengepolitikken. Norges Bank skal ta sikte på lav og stabil inflasjon, der målet er en årlig vekst i konsumprisene nær 2,5 %. Inflasjonsstyringen er fleksibel og variasjon i produksjon og sysselsetting tillegges også vekt. I den økonomiske litteraturen er det ønskelig med en systematisk rettesnor for utførelsen av pengepolitikken og John Taylor utviklet i 1993 en reaksjonsfunksjon for en sentralbank som styrte etter et inflasjonsmål med rente som virkemiddel. Denne reaksjonsfunksjonen har stabiliserende egenskaper og viser hvordan sentralbanken bør reagere på ulike økonomiske sjokk. Sentralbanken står ovenfor avveiningen mellom inflasjonsstabilitet og produksjonsstabilitet, og setter renten for å minimere avviket mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet og avviket mellom faktisk produksjon og potensiell produksjon. I følge Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.20) vil stabil produksjon rundt trend være konsistent med å opprettholde en lav og stabil inflasjon på lang sikt og vil derfor være en viktig del av stabiliseringspolitikken. Taylor (1993) finner at denne reaksjonsfunksjonen passet for Federal Reserves rentesetting i perioden 1987-1992, men nevner også at reaksjonsfunksjonen ikke skal følges slavisk, men skal brukes med skjønn. Taylor (1999) samler arbeider av 9 forskjellige kjente forskere, hvor de benytter 9 forskjellige økonomiske modeller for å vurdere hvor godt de enkle reglene fungerer i forhold til de modellspesifikke optimale reglene. Resultatene de kom fram til var at målt ved variabilitet i inflasjon og produksjon så ville de enkle reglene fungere bra i

ulike modeller. Selv om sentralbankene baserer seg på blant annet mer informasjon, ulike vurderinger av den økonomiske situasjonen og prognoser for fremtiden kan det tyde på at Taylor-regelen er en god rettesnor for vurdering av pengepolitikken.

Pengepolitiske beslutninger som sentralbanken tar i realtid kan bære preg av at sentralbanken ikke har full informasjon om den økonomiske situasjonen og at datamaterialet for produksjonstallene er usikkert. Det er stor usikkerhet knyttet til produksjonstallene og de blir betydelig revidert i etterkant av første publisering. I Olsen et. al (2003) beskrives det hvordan dette skaper problemer for en sentralbank som tar beslutninger i realtid og ikke kan vente på revidering av tallmaterialet. Når man i etterkant vurderer sentralbankens utførelse av pengepolitikken vil resultatene påvirkes av hvorvidt vurderingen baserer seg på realtidsdata eller reviderte produksjonstall. Dersom man benytter seg av reviderte produksjonstall forutsetter man at sentralbanken hadde full informasjon i realtid og dette vil kunne gi et feilaktig bilde av hvordan informasjon sentralbanken hadde tilgjengelig på beslutningstidspunktet.

Oppgaven kan i hovedsak deles inn i tre deler. I kapittel 2 tar jeg for meg to makroøkonomiske hovedstørrelser som spiller en viktig rolle for pengepolitiske beslutninger, nemlig inflasjon og bruttonasjonalprodukt. Her gjennomgår jeg også inflasjonsstyringen i Norge, pengepolitiske regler og spesielt Taylor-regelen. I kapittel 3 ser jeg nærmere på problematikken knyttet til realtidsdata og to ulike metoder for å estimere en trend. I kapittel 4 og 5 presenterer jeg mitt datamateriale, empiriske analyse og empiriske resultater. Ut fra resultatene i denne oppgaven virker det etter min oppfatning som om bruk av realtidsdata ikke gir signifikante forskjeller i estimert rentebane i forhold til bruk av reviderte produksjonstall. Dette kan tyde på at realtidsproblemet ikke er så stort i denne sammenheng. Den empiriske analysen viser at det er en modifisert Taylor-regel basert på realtidsdata, med et lag av renten, som beskriver Norges Banks reaksjonsfunksjon best. Den opprinnelige Taylor-regelen viser seg å være feilspesifisert og passer ikke til å beskrive Norges Banks reaksjonsfunksjon. Det kommer også fram av analysen at det laggede produksjonsgapet er mer signifikant for modellene enn selve produksjonsgapet.

2. Inflasjon, bruttonasjonalprodukt og pengepolitiske regler

2.1 Inflasjon¹

Inflasjonen betegnes som den generelle veksten i prisenivået. I følge Olsen et. al (2003) viser det seg at det er svært høy persistens i inflasjonen og dermed kan inflasjonen i dag fungerer som en nyttig indikator på framtidig inflasjon.

Sentralbankene kan ta hensyn til inflasjonen i dag og prognoser for inflasjonen når de setter renten. Det finnes ulike operasjonelle definisjoner på inflasjonen. De ulike målemetodene varierer med hvilken vekt man tillegger de ulike varene og tjenestene i indeksen. Som mål på inflasjonen bruker man som oftest veksten i konsumprisindeksen (KPI) eller i konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer og uten energivarer (KPI-JAE). Statistisk Sentralbyrå (SSB) skriver på sine nettsider² at: *”konsumprisindeksen beskriver den månedlige prisutviklingen for en gjennomsnittshusholdning i Norge”* og ved beregning av konsumprisindeksen vektet indeksene for undergruppene ut fra en forbruksundersøkelse for fordeling av forbruk³. I utgangspunktet dreier derfor måling av konsumprisindeksen seg om måling av levekostnader for husholdningene i Norge.

Denne indeksen er delt opp i hovedgrupper som for eksempel klær og skotøy, mat- og drikkevarer og disse er igjen delt opp i mindre undergrupper. På denne måten kan man skille ut konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer og energivarer. I den nye forskriften for pengepolitikken som kom fra kronprinsregentens resolusjon 29.mars 2001 het det at: *”Det skal i utgangspunktet ikke tas hensyn til direkte effekter på konsumprisene som skyldes endringer i rentenivået, skatter, avgifter og særskilte*

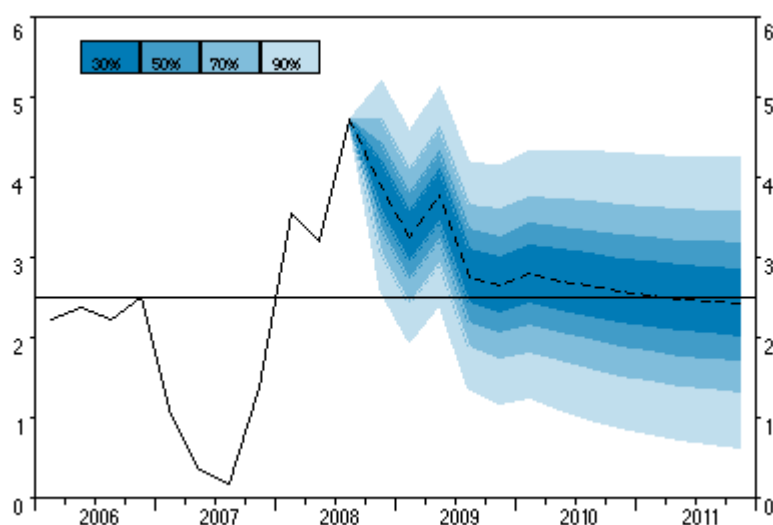
¹ Framstillingen i dette kapittelet baserer seg i stor grad på informasjon tilgjengelig på Norges Banks nettsider www.norges-bank.no og Norges Banks tolkning av transmisjonsmekanismen.

² <http://www.ssb.no/priser/>

³ Hver måned hentes det inn priser på om lag 900 varer og tjenester fra rundt 2 200 forretninger. Dette gir et prismateriale på 40 000-45 000 observasjoner. På de varer og tjenester der prisene er lik i hele landet samler SSB inn prisene sentralt. Når de beregner KPI bruker de prisene som gjelder den 15. hver måned.

midlertidige forstyrrelser.” Samtidig er det vanskelig å avgjøre hvilke prisendringer som er midlertidige og hvilke som har en langvarig eller permanent effekt på konsumprisen. Det er viktig at sentralbanken ikke reagerer på midlertidige sjokk som ikke er knyttet til det underliggende prispresset i økonomien. Dette kan skape unødvendige svingninger i økonomien.

I figur 1 vises inflasjonen målt ved KPI i prosent de siste tre årene og Norges Banks prognose framover med tilhørende usikkerhetsvifte. Usikkerhetsviften viser hvor sannsynlig det er at inflasjonen faller innenfor de ulike fargede feltene. Denne usikkerhetsviften er betinget på hvordan Norges Bank ser på den økonomiske utviklingen og deres forståelse av hvordan økonomien virker. Inflasjonen måles her som veksten i KPI fra samme måned året før. Den faktiske utviklingen i inflasjonen vises som heltrukken linje og den stiplede linjen er Norges Banks prognose.



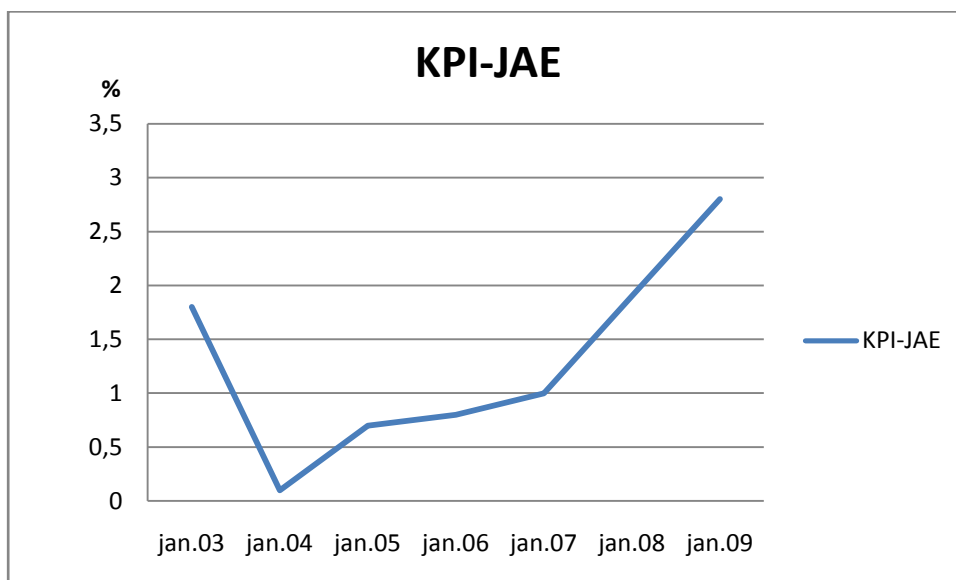
Figur 1: Inflasjonen i Norge mål ved KPI. Kilde: Pengepolitisk rapport (3/08, s. 14)

Den lave inflasjonen i perioden 2005 -2007 kommer blant annet av høy produktivitet og billige importvarer spesielt fra Kina, men også av andre forhold som for eksempel de lave elektrisitetsprisene. I denne perioden var Norge i en høykonjunktur hvor Norges Bank holdt renten lav, men økte den utover 2006/2007 på grunn av stigende prognoser for inflasjonen. De siste 15årene har vært gode vekst år for norsk økonomi hvor spesielt perioden 1993-1998 skiller seg ut som svært god. I 2002/2003 var

veksten i økonomien mer dempet, men siden da har økonomien igjen vært i klar oppgang. Det er først i 2008, da den internasjonale finanskrisen slo inn over Norge, at økonomien har fått et tilbakeslag.

*Selv om banken i utgangspunktet verken ønsket eller så for seg en inflasjon så lav som den faktisk ble, har det vært tilsiktet fra vår side å akseptere en inflasjon under målet over en periode. I en periode med økt flyt av arbeidskraft over landegrensene, store teknologiske fremskritt, endringer i konkurranseforhold og nye handelsmønstre må vi med vår svært åpne økonomi kanskje godta noe større utslag i inflasjonen og avvik fra målet, slik vi har sett de siste to-tre årene.
Kilde: Foredrag av Svein Gjedrem (2006)*

Figur 2 viser konsumprisindeksen justert for avgifter og energivarer i perioden 2003-2009. Disse tallene er ikke sesongjusterte. Vi ser av forskjellene på figur 1 og figur 2 hvor store forskjeller det er i KPI og den underliggende prisutviklingen målt ved KPI-JAE. Vi ser også at KPI-JAE har vært lavere enn inflasjonsmålet i rundt 6 år. I perioden 2003-2006 var også den økonomiske veksten høyere enn det som anslås som normal hos Norges Bank og arbeidsledigheten var lav og fallende i samme periode.



Figur 2: Inflasjonen i Norge målt ved KPI-JAE. Kilde: Tall fra SSB

Inflasjonsgapet defineres som forskjellen mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet. Dersom inflasjonsgapet er positivt ligger den faktiske inflasjonen over inflasjonsmålet og vi har lønns- og prispress i økonomien. Dersom sentralbanken

styrer etter et inflasjonsmål og utsiktene for inflasjonen er stigende vil sentralbanken sette opp renten for å få kontroll over inflasjonen. Når inflasjonsgapet er negativt betyr det at den faktiske inflasjonen er under inflasjonsmålet. Dette behøver ikke indikere at økonomien er i en nedgangskonjunktur, noe vi kan se av perioden 2005-2008 da inflasjonen i Norge var lavere enn inflasjonsmålet men økonomien befant seg i en høykonjunktur.

I en AS/AD modell med en liten åpen økonomi og Phillips-kurve, fleksibel valutakurs og inflasjonsstyring som beskrives i Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.25), vil både etterspørselssjokk og tilbudssjokk påvirke inflasjonen. Et negativt tilbudssjokk vil føre til økt inflasjon og arbeidsledighet. Dette vil ha en direkte effekt på samlet etterspørsel gjennom svekket konkurransevne og det vil også føre til at sentralbanken øker renten, noe som demper investeringsinsentivene og forverrer konkurransevnen ytterligere gjennom styrking av den norske kronen⁴. Ved at sentralbanken øker renten demper den også samlet etterspørsel og produksjonen reduseres. Produksjonen reduseres mer under fleksibel valutakurs enn den ville gjort under fast valutakurs og inflasjonen øker mindre nettopp fordi under fleksibel valutakurs reagerer sentralbanken på økt inflasjon ved å øke renten. I forhold til under fast valutakurs så vil fleksibel valutakurs, i tillegg til justeringer i renten, dempe svingningene i inflasjonen på bekostning av økt volatilitet i produksjonen.

2.1.1 Inflasjonsstyring i Norge

Fra 1986 til 1992 var pengepolitikken rettet inn mot å holde fast valutakurs. I følge Gjedrem (1999) var ikke Norge det eneste landet som opplevde kostnadene fastkurspolitikken førte med seg. Flere europeiske land opplevde økning i den strukturelle arbeidsledigheten og svekkelser av statsfinansene. I 1992 kom et vedtak om at Norges Bank ikke lenger skulle holde valutakursen fast, men la kronen flyte. Det ble ikke definert en sentralkurs, men Norges Bank rettet pengepolitikken inn mot

⁴ Når renten i Norge stiger i forhold til utlandet blir det mer attraktivt å investere i norske kroner enn utenlandsk valuta og kronen styrker seg. Når kronen styrkes blir norske eksportvarer dyrere for utlandet og konkurransevnen til eksportsektoren i Norge svekkes.

å holde kronkursen stabil. I mai 1994 kom de nye retningslinjene for pengepolitikken i Norge og fram til 2001 var målet å holde kronkursen stabil i forhold til et utvalg europeiske valutaer.

Inflasjonsstyringen i Norge ble først innført i mai 2001 da Norges Bank fikk et mandat fra regjeringen med et nytt operativt mål om en årlig vekst i konsumprisene nær 2,5 % over tid. Inflasjonsmålet ble satt til 2,5 % blant annet fordi den gjennomsnittlige prisveksten på 1990-tallet i Norge var tilnærmet 2,5 %. Dersom Norges Banks prognose for inflasjonen på mellomlang sikt⁵ stiger over inflasjonsmålet vil banken sette opp renten for å få prispresset under kontroll og ned mot målet. Norges Bank vil reagere motsatt dersom prognosene for inflasjonen synker under målet. Hovedkjernen i inflasjonsstyringen er å sikre prisstabilitet i økonomien. Høy og volatil inflasjon skaper en tilfeldig omfordeling av befolkningens inntekt og formue. Gjedrem (2001) skriver at perioder med høy inflasjon erfaringsmessig etterfølges av nedgangsperioder med høy arbeidsledighet. Det beste for å sikre arbeidsplasser og økonomisk vekst er derfor en lav og stabil inflasjon. Dette gir også stabile rammer for valuta- og finansmarkedene og eiendomsmarkedene.

«Norges Bank legger til grunn at pengepolitikken virker med et betydelig tidsetterslep. Banken må derfor være fremoverskuende i sin rentesetting. Virkningene av renteendringer er usikre og vil variere over tid. Endringer i renten vil bli foretatt gradvis, slik at banken får anledning til å vurdere virkningene av renteendringer og annen ny informasjon om den økonomiske utviklingen. Dersom prisstigningen i en periode avviker vesentlig fra målet, vil Norges Bank sette renten med sikte på at konsumprisveksten gradvis bringes tilbake til målet. Norges Bank vil søke å unngå unødige svingninger i produksjon og etterspørsel.» Kilde: Norges Bank (2001)

Inflasjonsstyringen i Norge er fleksibel i den forstand at sentralbanken ønsker å stabilisere utviklingen i realøkonomien og tar hensyn til både inflasjon, produksjon

⁵ Inntil 1. juli 2004 kommuniserte Norges Bank en tidshorisont for pengepolitikken på to år (presiseres i Bergo 2004), men i Inflasjonsrapport nr.2 i 2004 endret banken tidshorisont til 1-3 år. I Pengepolitisk rapport nr.1 i 2007 unnlater Norges Bank og tallfeste tidshorisonten og har siden da henvist til mellomlang sikt.

og sysselsetting når de setter renten. Norges Bank tar sikte på og nå inflasjonsmålet på 2,5 % på mellomlang sikt. For Norges Bank er det viktig med fleksibilitet i inflasjonsmålet i forhold til tidsperspektivet fordi renten virker med et tidsetterslep. Ved å velge mellomlang sikt som tidshorisont for pengepolitikken kan Norges Bank i tillegg til å nå inflasjonsmålet ta hensyn til stabil utvikling i realøkonomien. Fordi vi har en viss grad av prisstivhet i økonomien vil det ta tid før rentens fulle effekt på inflasjonen er synlig. Dette betyr at det tar tid for aktørene i økonomien å endre prisene når kostnadene i form av renteutgifter endres. Andre land som New Zealand og Canada hadde i 2002 fleksibel inflasjonsstyring og annonserte ett toleranseintervall⁶ for inflasjonen på pluss/minus 1 %, se Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, tabell 25.1). Ved å ha et slikt toleranseintervall rundt inflasjonsmålet godtar man at pengepolitikken ikke kan styre inflasjonen helt perfekt.

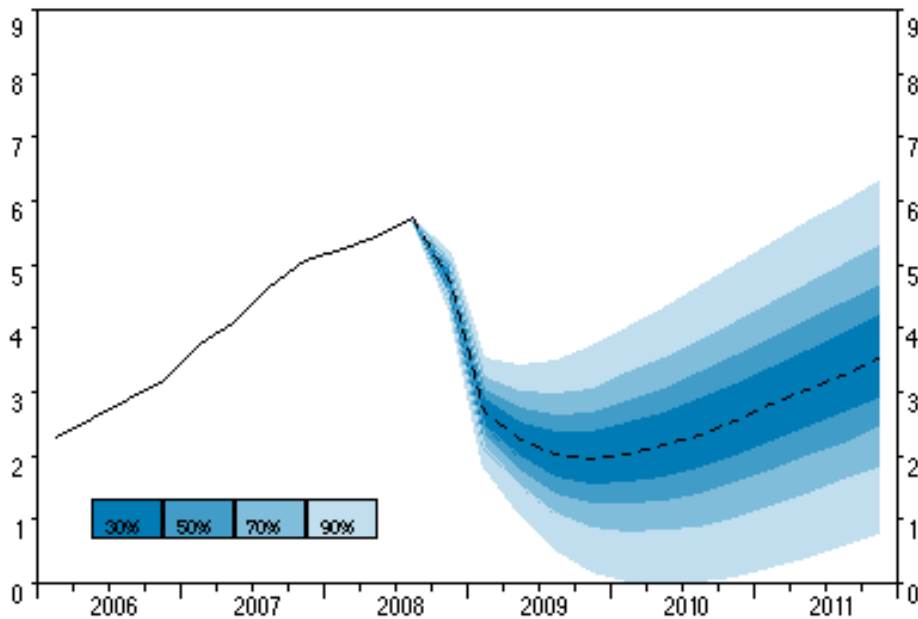
For å gjøre målet om lav og stabil inflasjon mest mulig troverdig har de fleste landene med fleksibel inflasjonsstyring gitt jobben med utførelsen av pengepolitikken til en uavhengig sentralbank. På den måten kan man overkomme troverdighetsproblemet som oppstår på grunn av muligheten for inflasjonsskjevhet under diskresjonær pengepolitikk⁷. Inflasjonsskjevhet eksisterer når sentralbanker med kort tidshorisont forsøker å stimulere produksjonen ved og overraskende frembringe inflasjon. Dette diskuteres i Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.22 og 25). Ved å delegere de pengepolitiske oppgavene til en uavhengig sentralbank viser man også for markedsaktørene at målet om lav og stabil inflasjon ikke vil bli påvirket av regjeringsskifter eller noen politikeres tilbøyelighet til å skape politiske fordeler for seg selv eller sitt parti.

Norges Bank avholder rentemøte hver sjette uke og bestemmer da om styringsrenten skal settes opp, holdes uendret eller settes ned. Figur 3 viser Norges Banks

⁶ Toleranseintervall er et akseptabelt variasjonsområde for inflasjonen rundt et mål.

⁷ Under diskresjonær pengepolitikk re-optimerer sentralbanken sin tapsfunksjon i hver periode og kan på den måten behandle hver periode separat. Sentralbanken kan gjøre endringer i pengepolitikken etter at markedsaktørene har dannet sine forventninger. Det vil eksistere insentiver for sentralbanken til å avvike fra mål om prisstabilitet for å kunne øke produksjonen utover det naturlige produksjonsnivået og dette kan føre til inflasjonsskjevhet. Dette er nærmere beskrevet i Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.22).

rentebanen slik den har vært de siste tre årene og anslag for styringsrenten med tilhørende usikkerhetsvifte. Norges Bank holdt renten lav, men økte den i 2006/2007 på grunn av stigende prognoser for inflasjonen. Den bratte nedgangen i renten i slutten av 2008 kommer av at finanskrisen verden befinner seg i slo hardt ut i verdens finansmarkeder i løpet av fjerde kvartal i 2008. Usikkerheten knyttet til finanskrisen påvirker også prognosene for renten framover.



Figur 3: Norges Banks rentebane. Kilde: Pengepolitisk rapport (3/08, s. 14)

Norges Banks rentesetting bygger på utførlig informasjon om de økonomiske utsiktene, anslag og subjektive vurderinger av hvordan renten påvirker inflasjonen. I tilknytning til at hovedstyret i sentralbanken på sine rentemøter drøfter rentesettingen for de neste fire månedene, prøver de også å kartlegge usikre faktorer og hvordan de skal forholde seg til disse faktorene framover. Det kan være mye som spiller inn og på beslutningstidspunktet er det ikke alltid like lett å se hvilke endringer i økonomien som er midlertidige eller som får permanente konsekvenser. Konsumprisindeksen som måler inflasjonen påvirkes hele tiden av midlertidige faktorer som ikke har noe med den underliggende prisstigningen i økonomien å gjøre.

Statistisk Sentralbyrå publiserer en konsumprisindeks (den såkalte KPI-JAE) som er renset for bidragene fra endringer i avgifter og prisendringer på energivarer. De har

også sesongjusterte tall slik at man blir kvitt en del av den sesongrelaterte støyen som finnes i data. På grunn av den store usikkerheten knyttet til den økonomiske situasjonen, de økonomiske hovedstørrelsene og hvor raskt en renteendring påvirker inflasjonen går de fleste sentralbankene gradvis fram i rentesettingen. Store variasjoner i rentenivået kan ha negative effekter på sparing og investeringer ved at den framtidige renten er usikker. Dersom sentralbanken endrer renten slik at inflasjonen raskt kommer tilbake til inflasjonsmålet etter et avvik vil dette kunne gi store variasjoner i både produksjon og arbeidsledighet. Sentralbanken må ta i betraktning at det kan eksistere en avveining mellom å få inflasjonen raskt opp eller ned og stabilitet i produksjonen.

Norges Bank reagerer på presstendenser i økonomien fordi disse tendensene gir betydningsfull informasjon om framtidig utvikling i inflasjonen. Siden pengepolitikken virker med et tidsetterslep vil den kun ha en innvirkning på inflasjonen noe fram i tid. Det er viktig å inkludere produksjonsgapet i beslutningsprosessen rundt renten fordi produksjonsnivået tilpasser seg renteendringene før vi ser effekter på inflasjonen. En renteendring vil også ha en innvirkning på bedrifters investeringer og husholdningers tilbøyelighet til å ta opp lån eller spare. Dersom Norges Bank setter opp renten vil det bli dyrere å ta opp lån og den generelle låneetterspørselen reduseres. For husholdninger som allerede har lån vil en større del av deres disponible inntekt gå til utgifter tilknyttet lånet.

Husholdningene får mindre ressurser tilgjengelig til forbruk og dette fører til en reduksjon i etterspørselen etter både innenlandskproduserte varer og importvarer. For bedrifter vil renteøkningen føre til at eksisterende lån blir dyrere og investeringsviljen synker. De reduserer produksjonen og den totale kapasitetsutnyttelsen i økonomien synker. Dette fører til økt arbeidsledighet som igjen gir lavere disponibel inntekt og redusert etterspørsel hos husholdningene. Arbeidsledigheten fortsetter å øke og presset på prisene og lønningene avtar. Dersom Norges Bank setter ned renten får vi motsatte effekter som til slutt fører til at pris- og lønnspresset øker. Denne påvirkningskanalen kalles etterspørselskanalen og beskriver hvordan Norges Bank

ved en renteendring kan påvirke inflasjonen gjennom endringer i etterspørselsmønsteret.

En renteendring virker også på økonomien gjennom en forventningskanal. Privat forbruk og investeringer påvirkes av de forventningene som er knyttet til framtidig lønns- og prisutvikling. Hvis aktørene i økonomien forventer en renteøkning vil framadskuende aktører tilpasse seg et høyere rentenivå før det forekommer, ved å redusere sitt forbruk og øke sparingen. Fagforeningene vil kreve en mindre lønnsøkning og bedriftene vil øke prisene mindre enn de normalt ville gjort. På denne måten virker aktørenes forventninger dempende på prispresset i økonomien uten at sentralbanken har justert renten. Vi ser motsatte effekter ved en reduksjon i renten. Troverdighet, kommunikasjon og velforankrede inflasjonsforventninger er viktig i denne sammenhengen og fører til at aktørene i økonomien forventer at Norges Bank vil reagere på inflasjonsendringer og dermed tilpasser de seg reaksjonen fra sentralbanken før den faktisk kommer. Dette gjør at pengepolitikken virker effektivt på økonomien.

Den siste kanalen renten virker gjennom er valutakurskanalen. Ved en økning i renten vil normalt valutakursen⁸ reduseres (kronen styrkes). Hvis den norske renten øker utover nivået på rentene i utlandet vil det bli mer attraktivt å spare penger gjennom å investere i norske kroner fordi dette gir en høyere avkastning enn å spare i utlandet. Når den norske kronen styrker seg vil importen fra utlandet bli billigere og eksporten fra Norge vil bli dyrere. Billigere importen demper prisveksten i Norge ved at de importvarene som inkluderes i konsumprisindeksen blir billigere. Dyrere eksport fører til lavere salg og dårligere lønnsomhet i eksportbransjen, noe som gir utslag i lavere produksjon, kutt i antall ansatte og lavere lønninger. Samlet gir dette lavere inflasjon i Norge. Dersom sentralbanken reduserer renten vil vi se motsatt effekt på inflasjonen.

⁸ Definert som antall norske kroner pr utenlandske

2.1.2 Virkemidler i pengepolitikken

Norges Banks virkemiddel i pengepolitikken er styringsrenten, også kalt foliorenten, som er bankenes innskuddsrente i Norges Bank. Styringsrenten påvirker de kortsiktige pengemarkedsrentene og fungerer som et gulv for disse. I tillegg til den faktiske styringsrenten påvirker også forventningene om styringsrenten de kortsiktige pengemarkedsrentene. Pengemarkedsrentene er den rentene bankene betaler når de låner penger av hverandre og vanligvis ligger disse rentene noe høyere enn styringsrenten. Bankene vurderer derfor sine egne renter ut til kundene etter pengemarkedsrentene.

Norges Banks andre virkemiddel i pengepolitikken er valutaintervensjoner. Norges Bank kan kjøpe eller selge utenlandsk valuta mot norske kroner i valutamarkedet og på den måten påvirke kronekursen. Dette er ikke normalt et virkemiddel som hører hjemme under inflasjonsstyring, men kan brukes i helt spesielle tilfeller. Dersom sentralbanken intervensjoner i valutamarkedet kan det i følge Gjedrem (1999) oppstå spillsituasjoner i markedet der aktører i økonomien oppfatter sentralbankens intervensjoner som muligheter til å tjene penger. Sentralbanken kan bruke valutaintervensjoner for å motvirke endringer i kronekursen skapt av for eksempel spekulative krefter i markedet, men også for å påvirke inflasjonen. Hvis inflasjonen stiger kan Norges Bank selge utenlandsk valuta og kjøpe norske kroner. Dette fører til at kronen styrker seg i forhold til den utenlandske valutaen. Når importen til Norge blir billigere og eksporten blir dyrere demper dette pris- og lønnspresset i økonomien og inflasjonen reduseres. Under inflasjonsstyring er ikke dette et virkemiddel sentralbanken velger å bruke fordi det oppfattes som tilhørende et annet pengepolitisk regime (fast valutakurs). Dersom sentralbanken velger å bruke valutaintervensjoner under inflasjonsstyring hvor man har flytende valutakurs kan det oppfattes av markedet som sentralbanken har byttet målvariabel og driver med ”dirty float”⁹. Det

⁹ ”Dirty float” vil si at sentralbanken intervensjoner i valutamarkedet for å påvirke kronekursen, selv om landet egentlig har flytende valutakurs.

kan svekke sentralbankens troverdighet i forhold til inflasjonsstyringen dersom den tar i bruk valutaintervensjoner under inflasjonsstyring.

2.1.3 Kostnader ved høy og volatil inflasjon

Det er et vanlig synspunkt at høy og varierende inflasjon kan føre til at markedsaktørene får problemer med å danne seg en korrekt oppfatning om utviklingen i relative priser på varer og tjenester. Prisutviklingen på en vare kan være et uttrykk for knappheten på varen, men hvis man ikke klarer å skille prisutviklingen på varen fra den generelle prisstigningen i markedet vil man ikke se hvor i markedet det er knapphet. Høy prisstigning vil føre til at man får kjøpt mindre varer enn før, for et gitt pengebeløp, fordi pengene taper seg i reell verdi og dette kan innebære viktig omfordeling. De som har inntekt i fastsatte nominelle termer vil oppleve at deres kjøpekraft faller i forhold til de som har hyppige justeringer av lønningene. For bedriftene er det visse kostnader knyttet til ofte å endre prisene på sine varer og flere bedriftseiere vil sikre seg mot store prisendringer ved inngåelse av langsiktige kontrakter. Det er knyttet usikkerhet til prissituasjonen og det brukes mye ressurser på å fatte de riktige beslutningene. Høy og volatil inflasjon kan føre til flere feilinvesteringer og mindre insentiv til nyinvesteringer. Man kan derfor si at en lav og stabil inflasjon er en forutsetning for en effektiv ressursallokering. Det beste for å sikre arbeidsplasser og økonomisk vekst er en lav og stabil inflasjon. Dette gir også stabile rammer for valuta- og finansmarkedene og eiendomsmarkedene. Norges Bank skriver på sine nettsider¹⁰ at: ”Store og uventede endringer i prisene gir også en vilkårlig omfordeling av realverdi av inntekt og formue, for eks. fra kreditorer til debitorer, og fra leietakere til eiere av fast eiendom.”

Siden økonomien stadig er i utvikling og det kan være pris- og lønnsstivheter i økonomien som gjør det vanskelig å senke de nominelle prisene og lønningene bør ikke inflasjonen bli for lav. Dersom vi har noe prisvekst i økonomien kan man endre

¹⁰ http://www.norges-bank.no/templates/article____67667.aspx

relative priser og lønninger uten at de nominelle prisene og lønningene faller.

Inflasjonen bør reflektere at økonomien er i utvikling.

I en AS/AD modell, som nevnt tidligere, i Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.20) vil volatil inflasjon føre til at markedsaktørene ikke klarer å forutse den fremtidige inflasjonsraten korrekt og dermed vil den faktiske avkastningen på arbeid og kapital være ulik det aktørene forventer. De kan begynne å angre på beslutninger de har tatt tidligere og vil da lide et velferdstap. I denne modellen vil volatil inflasjon også føre til omfordeling av inntekt og formue.

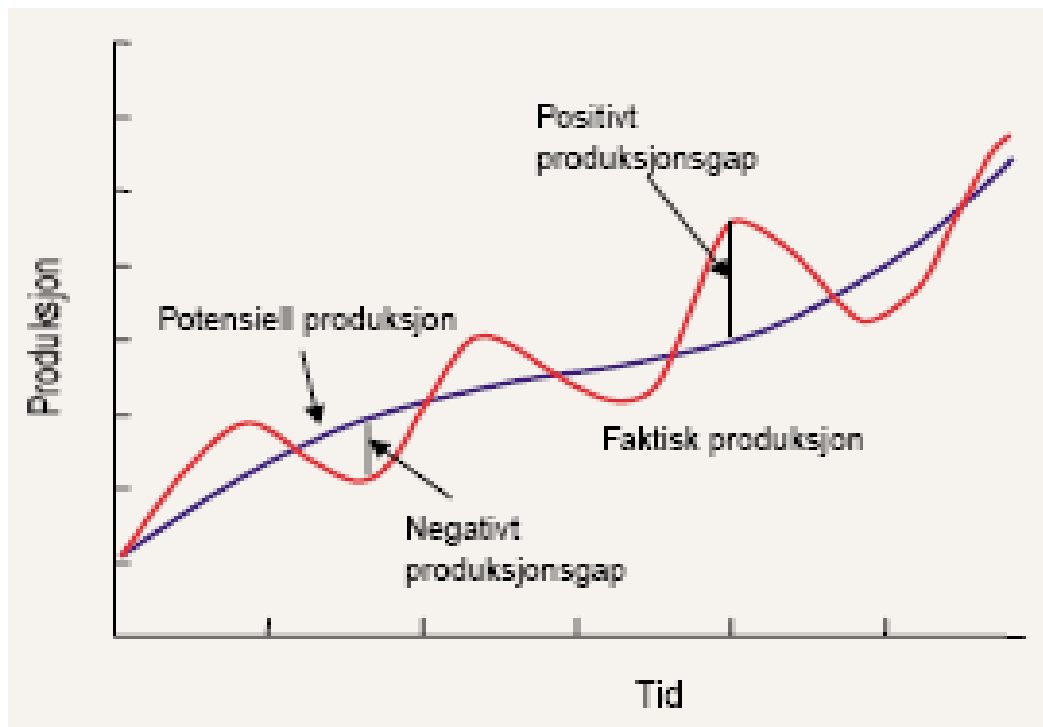
2.2 Bruttonasjonalprodukt og produksjonsgap

Bruttonasjonalprodukt (BNP) er verdien av alle varer og tjenester som produseres i et land og omfatter i følge SSB (2009) offentlig forvaltning, markedsrettet næringsvirksomhet, ideelle organisasjoner og produksjon for eget bruk. BNP er altså samlet verdiskapning i et land og måles i markedsverdi. Man presiserer ofte at det er produksjonen av varer og tjenester som inngår i BNP og ikke salg av varer og tjenester. Når man finner verdien av et produkt ser man på basisverdien der eventuelle produktsubsidier er inkludert, men merverdiavgift og andre produktskatter ikke er inkludert. Der det er vanskelig å måle produksjonen, som i offentlig forvaltning og andre ikke-markedsrettet næringsvirksomhet, måles produksjonen ut fra totale lønnskostnader (uten produksjonsskatter, kapitalslit og produktinnsats.)

Potensiell produksjon er et produksjonsnivå hvor man har full kapitalutnyttelse og det er høy sysselsetting i forhold til den totale arbeidsstyrken. Dette produksjonsnivået vil til enhver tid være forenelig med en stabil utvikling i inflasjonen.

Forskjellen mellom faktisk produksjon og potensiell produksjon defineres som produksjonsgapet. Produksjonsgapet uttrykker den samlede kapasitetsutnyttelsen i økonomien i forholdt til hva som regnes som normalt eller oppnåelig for perioden og er en god indikator på tilstanden i økonomien. Dersom produksjonsgapet er positivt har vi et høyt aktivitetsnivå. Det indikerer press i økonomien og signaliserer i følge Lønning og Olsen (2000) økende inflasjon framover. Hvis produksjonsgapet er

negativt indikerer det lav kapasitetsutnyttelse og fallende inflasjon framover. Hvis vi har lukket produksjonsgap vil nivået på produksjonen være forenelig med potensiell produksjon og stabil inflasjon. Figur 4 viser sammenhengen mellom faktisk- og potensiell produksjon og produksjonsgapet.



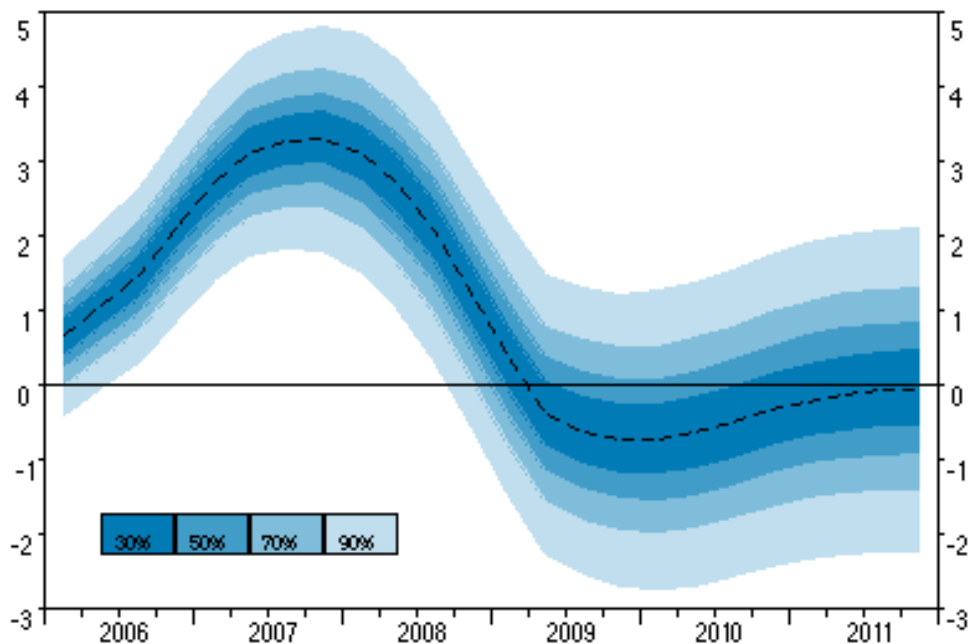
Figur 4: Produksjonsgap. Kilde: Frøyland og Nymoen (2000)

Produksjonsgap begrepet er vanskelig å operasjonalisere, og uansett målemetode vil man også kunne oppleve at det beregnede produksjonsgapet blir revidert mange ganger etter at det først ble tatt hensyn til i beslutningsgrunnlaget for pengepolitikken. Dette er på grunn av revisjoner av tall for BNP og usikkerhet knyttet til nivået på potensiell produksjon.

Potensiell produksjon er vanskelig å måle og man har ofte ikke nøyaktige tall tilgjengelig på beslutningstidspunktet. En mye brukt metode er å estimere potensiell produksjon som en trend, ved å beregne et sentrert glidende gjennomsnitt av historiske tall for BNP Fastlands Norge. En trend kan trekkes fram ved bruk av et Hodrick-Prescott filter og man kan finne produksjonsgapet som avvik i BNP fra denne trenden. Man kan også beregne produksjonsgapet ved hjelp av produktfunksjonsmetoden. Begge disse metodene beskrives nærmere i kapittel 3,

men en ytterligere drøfting av de ulike metodene for beregning av produksjonsgap finnes i Frøyland og Nymoen (2000).

Figur 5 viser Norges Banks anslag for produksjonsgapet i prosent de siste 3 årene og fram til 2012. Siden midten av 2005 har Norge vært i en høykonjunktur og denne ble forsterket i løpet av 2006 og første halvår i 2007. I løpet av 2007 har verden beveget seg inn i en finanskriser som slo fult ut i fjerde kvartal 2008.



Figur 5: Norges Banks anslag for produksjonsgapet i Norge i prosent. Kilde: Pengepolitisk rapport (3/08, s.14)

2.3 Pengepolitiske regler

2.3.1 Målsettingsregler

Det finnes ulike typer regler for utførelsen av pengepolitikken og det er viktig å skille mellom målsettingsregler og instrumentregler. En målsettingsregel tar i følge Lønning og Olsen (2000) utgangspunkt i et mål for pengepolitikken, satt av sentralbanken, i form av en målfunksjon. Denne målfunksjonen presenteres ofte som en tapsfunksjon der sentralbanken setter renten for å minimere verdien av tapsfunksjonen, gitt en modell for sammenhengene i økonomien og en gitt tilstand på

økonomien. I tapsfunksjonen inngår ofte hensyn til stabilitet i inflasjon og produksjon. Målsettingen for en sentralbank som styrer etter et inflasjonsmål kan være å sette renten for å minimere avviket mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet over tid. Et eksempel på en målsetningsregel som tar hensyn til både inflasjons- og produksjonsstabilitet er:

$$L = E[(\pi - \pi^*)^2 + \lambda (y - y^*)^2]$$

der E er tar forventningsverdien, $(\pi - \pi^*)$ er inflasjonsgapet, $(y - y^*)$ er produksjonsgapet og λ er den vekten som tillegges produksjonsstabilitet i forhold til vekten som tillegges inflasjonsstabilitet. Begge leddene i ligningen kvadreres fordi negative gap er like uønsket som positive gap.

Slik tema behandles i Lønning og Olsen (2000) har målsetningsreglene en tilbøyelighet til å bli komplekse fordi de avhenger av hvilken oppfatning man har av den aktuelle økonomiske situasjonen og antagelser om hvordan sammenhengene i økonomien fungerer. Dette gjør at disse reglene blir optimale i en gitt modell og presterer dårlig i andre modeller. Siden målsetningsreglene kun er optimale i en gitt modell gir det liten mening i å bruke dem i andre modeller. Det er uenighet blant økonomer om hvilken modell som er den riktige for ulike markedssituasjoner og derfor er det en ulempe at de optimale reglene er modellsesifikke.

2.3.2 Instrumentregler

En instrumentregel er en bestemt reaksjonsfunksjon for hvordan sentralbankens instrument skal settes, ut fra hvordan ulike relevante makroøkonomiske variabler endres, for å hjelpe økonomien raskere tilbake til likevekt. Sentralbankens instrument er deres beslutningsvariabel i pengepolitikken og kan blant annet være pengetilbudet eller nominell rente. Instrumentregelen betraktes som sentralbankens reaksjonsfunksjon der de relevante variablene tillegges ulik vekt. Denne typen regler er ofte funksjoner av få variabler og baserer seg på begrensede mengder informasjon. Instrumentreglene er heller ikke utledet ved optimering og kalles derfor enkle regler. Eksempler på en slik enkel regel er McCallums (1988) regel for pengemengden og Taylors (1993) regel for renten. John Taylor formulerte i 1993, Taylor (1993), en

funksjon for rentesettingen i USA i perioden 1987-1992. Denne lineære funksjonen bestod av avviket mellom inflasjon og inflasjonsmålet og avviket mellom produksjon og potensiell produksjon. Funksjonen bestod også av et konstantledd som Taylor presiserte som den nøytrale realrenten. Taylor fokuserte på stabil utvikling i inflasjon og produksjon, noe som også historisk sett har vist seg å være viktig for myndighetene.

2.3.3 Taylor-regel

Taylors regel fra 1993, ble utviklet som en reaksjonsfunksjon for den amerikanske sentralbanken i perioden 1987-1992. Taylor mente at i stedet for å bekymre seg så mye over utviklingen i penge tilbudet kunne sentralbanken justere den kortsiktige renten som en reaksjon på observerte avvik i inflasjon og produksjon fra deres respektive mål. Taylor forutsatte at sentralbanken har et inflasjonsmål og ønsker stabil produksjon. I følge Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.20) vil stabil produksjon rundt trend være konsistent med å opprettholde en lav og stabil inflasjon på lang sikt og vil derfor være en viktig del av stabiliseringspolitikken. Regelen Taylor utviklet for USA representeres ved:

$$i_t = r^* + \pi^* + h (\pi_t - \pi^*) + b y_t$$

der

- i er nominell rente, den renten man kunne hatt dersom Norges Bank styrte pengepolitikken etter en Taylor-regel.
- r^* representerer nøytral realrente, i Norges Bank (2002) defineres den som "*en rente som verken stimulerer eller demper veksten i etterspørselen og produksjonen*". Det finnes flere definisjoner på den nøytrale realrenten. Realrenten beregnes som den nøytrale realrenten justert for prisstigningen ($r^* + \pi^*$). Det er denne renten som er avgjørende for husholdninger og bedrifter når de tar sine økonomiske beslutninger. Den nøytrale realrenten kan ikke observeres og det er vanskelig å gi presise anslag for hva den bør være. Det er diskusjoner i litteraturen om instrumentregler om hvorvidt den nøytrale

realrenten er konstant eller om den varierer over tid. En videre diskusjon rundt den nøytrale realrenten finnes i Bernhardsen (2004) og Bernhardsen (2006).

- π er inflasjon, målt som konsumprisindeksen justert for avgifter og energivarer (KIP-JAE), og π^* er inflasjonsmålet, lik 2,5 % i Norge fra første kvartal 2001.
- y er produksjonsgapet, målt som forskjellen mellom BNP for Fastlands Norge og potensiell produksjon, der potensiell produksjons beregnes som en trend av BNP Fastlands Norge.

Produksjonsgapet gir viktig informasjon om den økonomiske tilstanden og framtidig utvikling i inflasjonen. Det kan derfor være en god indikator for presstendensene i økonomien. Det er påvist stor persistens i inflasjonen slik at å styre med hensyn til faktisk inflasjon og produksjonsgapet vil være tilsvarende med å styre mot inflasjonsmålet.

I følge økonomisk teori og Taylor-prinsippet, som forklares nedenfor, bør koeffisienten foran inflasjonsgapet (h) være positiv. Det er fordi en økning i inflasjonen utover inflasjonsmålet skal føre til en økning i realrenten som igjen fører til lavere BNP(vekst) og lavere inflasjon. I de pengepolitiske regimene der sentralbanken styrer etter et inflasjonsmål vil koeffisienten foran inflasjonsgapet være større enn koeffisienten foran produksjonsgapet (b). Koeffisienten foran produksjonsgapet bør også være positiv, fordi et positivt produksjonsgap indikerer inflasjonspress i økonomien og det kreves en økning i renten for å redusere inflasjonen. Disse to koeffisientene sier noe om vektingen av de to variablene i pengepolitikken og hvor mye sentralbanken skal reagere på en endring i variablene. Større koeffisientverdier innebærer en mer aggressiv pengepolitikk i den forstand at sentralbanken styrer renten slik at inflasjonen vil nå inflasjonsmålet raskt. Dette kan gi store svingninger i rentenivået og det vil være uheldig for investeringer og sparing. En lav koeffisient foran produksjonsgapet kan komme av målefeil i datamaterialet for produksjonsgapet. Taylors opprinnelige koeffisienter h og b fra 1993 ble satt til henholdsvis 1,5 for inflasjonsgapet og 0,5 for produksjonsgapet, og ga gode resultater

i sammenligning med Federal Funds Rate¹¹. Figur 6 viser at estimatet for Taylor-renten for den amerikanske økonomien ligger nær Federal Funds Rate i perioden 1987-1992. Taylor kommenterte selv at det er avvik mellom de to rentene i 1987 da Federal Reserve økte renten som en reaksjon på et krakk i aksjemarkedet. I årene 1990/1991 var det nedgang i den amerikanske økonomien, noe som kan forklare hvorfor Federal Reserve satte ned renten raskere enn antydnet av Taylor-regelen.

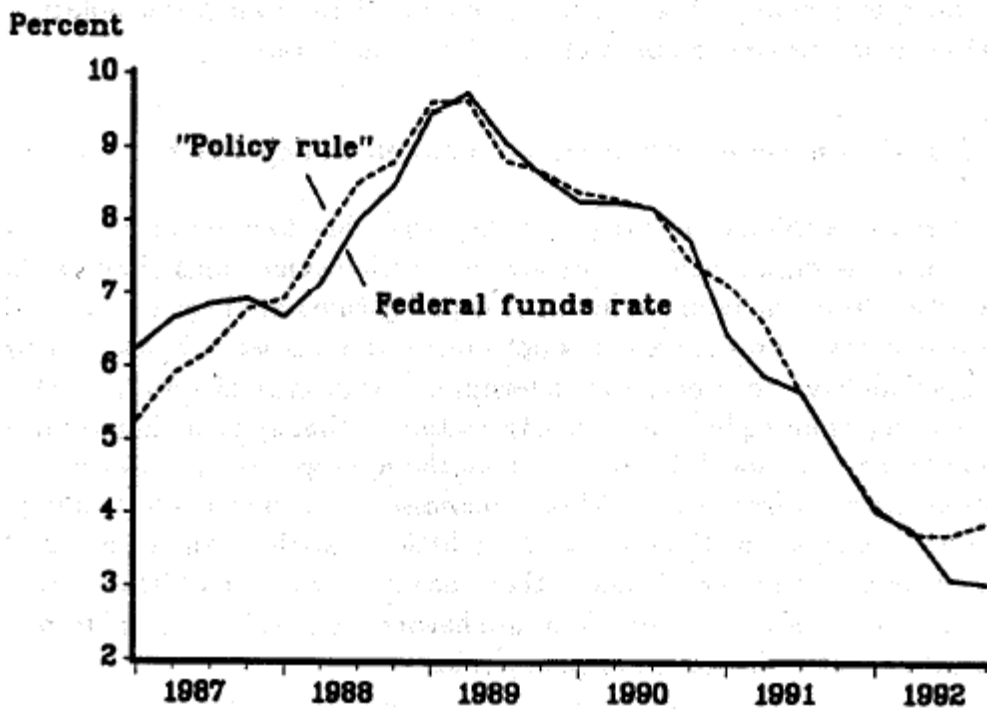


Figure 1. Federal funds rate and example policy rule.

Figur 6: En sammenligning av Federal Funds Rate og Taylor-renten. Kilde: Taylor (1993)

¹¹ Federal Funds Rate er styringsrenten til den amerikanske sentralbanken Federal Reserve.

Det er gjort flere arbeider for å se hvor godt Taylor-regelen beskriver pengepolitikken mange sentralbanker fører. I Clarida et. al (1998) brukes Taylors originale koeffisientverdier og forfatterne finner at Taylor-regelen beskriver den faktiske pengepolitikken til flere sentralbanker godt. De finner også at på grunn av usikkerhet knyttet til den økonomiske situasjonen kan det lønne seg og ikke føre en aggressiv pengepolitikk. I en artikkel av Rudebusch og Svensson i Taylor (1999) finnes det derimot evidens for at høyere koeffisientverdier enn Taylors forslag er optimalt. Dette kan tyde på at sentralbankene bør reagere sterkere på avvik mellom inflasjonen og inflasjonsmålet og presstendenser i økonomien, i form av produksjonsgapet. For å korrigere for usikkerheten knyttet til produksjonsgapet foreslår Orphanides et. al (2000) å erstatte produksjonsgapet i Taylor-regelen med et vekstgap som måles ved differansen mellom faktisk vekst og trendvekst i økonomien. Olsen et. al (2003) diskuterer flere alternativer til produksjonsgapet i Taylor-regelen, blant annet ledighetsgap og lønns-gap, og de finner at ledighetsgapet er den beste erstatningen for produksjonsgapet for perioden 1995-2001.

Taylor-regelen er ikke nødvendigvis riktig for Norge eller andre land selv om Taylor (1993) viste at den passe godt i USA. USA regnes som en stor og relativt lukket økonomi mens Norge regnes som en liten og åpen økonomi. I Taylors opprinnelige regel er ikke valutakursen inkludert. For en liten åpen økonomi som Norge er valutakursen en viktig determinant for inflasjonen og produksjonen, men sentralbanken skal i følge Lønning og Olsen (2000) kun ta hensyn til valutakursendringer hvis de påvirker realøkonomien. Gjennom valutakurskanalen påvirkes inflasjonen direkte gjennom valutakursen og import- og eksportprisene. Sentralbanken bør se bort fra direkte priseffekter ved endringer i valutakursen og heller ta hensyn til de langsiktige effektene på inflasjonen. Dersom valutakursen inngår direkte i sentralbankens reaksjonsfunksjon vil dette skape unødvendig stor volatilitet i både inflasjonen og produksjonen. Dette diskuteres videre i Bryant et. al (1993)

Det finnes flere ulike versjoner av Taylors regel fra 1993 som alle baserer seg på Taylor-prinsippet om at nominell rente skal reagere mer enn en-til-en på inflasjon.

Koeffisienten foran inflasjonsgapet settes større enn en slik at en økning i inflasjonen utover inflasjonsmålet fører til en økning i realrente. Intuisjonen bak dette er at en økning i inflasjonen skal føre til en stor nok økning i nominell rente slik at vi også får en økning i realrenten. Siden det er realrenten som er avgjørende for husholdningene tilpasser de sin etterspørsel etter denne. Når realrenten øker så reduserer husholdningene sin etterspørsel etter varer og tjenester. Dette gir redusert press i økonomien, lavere aktivitet og fallende inflasjon. Dersom koeffisienten foran inflasjonsgapet settes mindre enn en og inflasjonen øker vil ikke sentralbanken øke renten tilstrekkelig til at realrenten økes og demper inflasjonspresset. Dersom den økonomiske aktiviteten fortsetter å øke uten at økonomien har vært utsatt for sjokk vil både faktisk og forventet inflasjon øke. Fordi sentralbanken ikke øker den nominelle renten mer enn en-til-en i forhold til inflasjonen vil realrenten (nominell rente minus forventet inflasjon) reduseres. Lavere realrente gir økt økonomisk aktivitet og vi får selvoppfyllende forventninger. Slike unødvendige sykler kan motvirkes ved å følge Taylor-prinsippet. Fordi en økning i produksjonen utover potensiell produksjon skaper press i økonomien må koeffisienten foran produksjonsgapet være positiv. Dersom vi får et positivt produksjonsgap vil nominell rente økes og presset i økonomien dempes. Taylor-prinsippet regnes som et minstekrav til fornuftig pengepolitikk og hvis sentralbanken ikke følger dette prinsippet kan de bidra til økt volatilitet i prisnivået og den økonomiske aktiviteten.

2.3.4 Fordeler og ulemper med instrumentregler

Instrumentreglene består som oftest av få variabler og er derfor svært intuitive og enkle å forstå. Dette gjør at de kan implementeres i ulike modeller som fornuftige beskrivelser av faktisk pengepolitikk. Historisk sett er de fleste myndigheter interessert i å stabilisere både inflasjon og produksjon fordi det skaper stabilitet i økonomien i form av stabil sysselsetting og økonomisk vekst. Taylor-regelen tar sikte på at renten skal reagere ulikt på inflasjonsgap og produksjonsgap, avhengig av hvilke preferanser myndighetene har for stabil inflasjon og stabil produksjon. Hvis sentralbanken binder seg til en instrumentregel og opptre troverdig vil dette føre til en mer effektiv stabiliseringspolitikk enn hvis politikken ikke var troverdig. Dersom

pengepolitikken ikke er troverdig kan økonomiske aktører spekulere i hvordan sentralbanken vil reagere på økonomiske sjokk og dermed kan aktørene bidra til å forsterke svingningene i økonomien.

Blant økonomer er det sjelden enighet om hvilke modeller som er passende for ulike økonomiske situasjoner. Derfor er det svært viktig at en beslutningsregel gir tilfredsstillende resultater innenfor flere modeller. De enkle instrumentreglene er kjennetegnet ved nettopp dette. I Taylor (1999) beskrives det hvordan de enkle instrumentreglene har en god evne til å gi lav og stabil volatilitet i både inflasjon og produksjon på tvers av ulike modeller. Fordi de inneholder få variabler og er uavhengig av modell karakteriseres disse reglene som robuste. Det at en regel er robust betyr at den gir gode resultater i ulike modeller. Det vil alltid være usikkerhet rundt den økonomiske situasjonen og det gjør det ønskelig med regler som gir akseptable resultater både i ulike modeller og under ulike økonomiske antagelser. I Lønning og Olsen (2000) viste det seg at de resultatene man fikk ved bruk av de enkle reglene kom svært nær det som var optimalt i samme modell. De enkle reglene er mer robust på tvers av modeller enn det de optimale reglene er. De fleste modellene økonomer bruker for å vurdere økonomien er store og komplekse, og det er ikke alltid den underliggende intuisjonen er åpenbar. I følge Gjedrem i Daljord og Hoel (2002) kan det være greit å ha noen enklere modeller å forholde seg til for og lettere kunne se hvorfor resultatene blir som de blir.

”Noe av problemet med de store modellene er at det kan være vanskelig å forstå hvorfor resultatene blir som de blir. Hvorfor prognosene blir slik eller sånn hvis man endrer på noen eksogene forutsetninger. Siden modellen er komplisert kan det være greiere på mange måter å ha enklere modeller som kanskje ikke er utarbeidet etter så avanserte økonometriske metoder, og heller ikke har den samme treffsikkerheten som prognosemodeller, men som er enklere å forstå og å forholde seg til når vi analyserer ulike forløp for eksogene variable.” Kilde: Daljord og Hoel (2002)

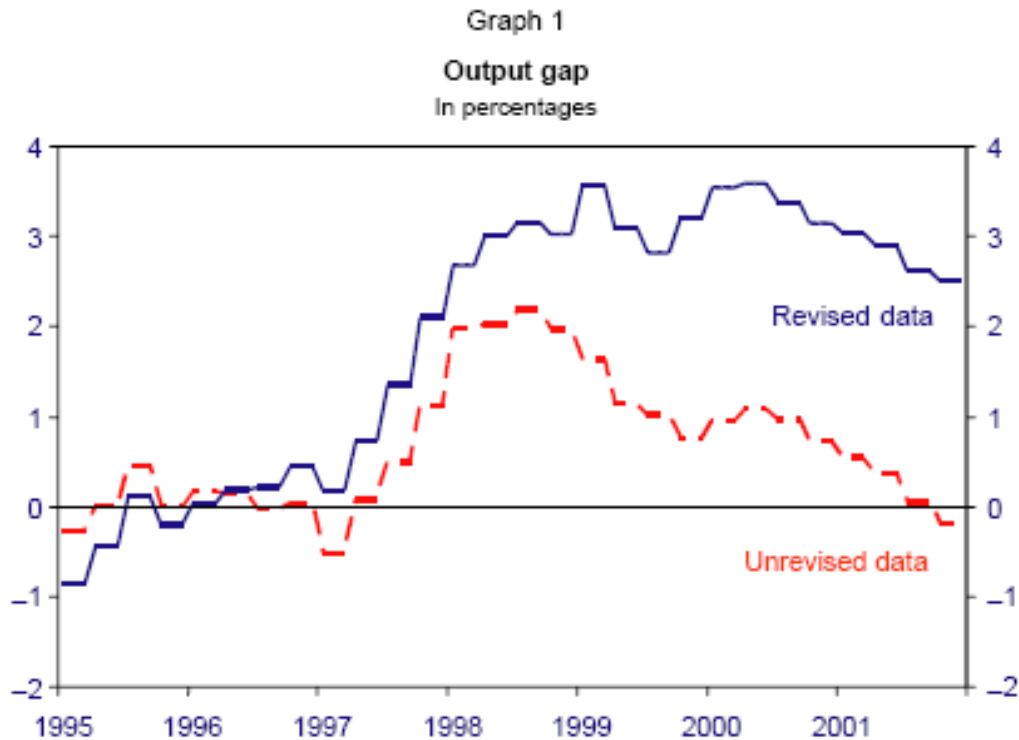
Det vil alltid være nyttig å kunne kryss-sjekke pengepolitikken mot enkle regler for å se om man er på riktig spor. Man kan også bruke de enkle instrumentreglene som utgangspunkt for å analysere og vurdere pengepolitikken. Disse reglene uttrykker

hvordan renten systematisk skal respondere på ulike økonomisk sjokk eller endringer i inflasjon og produksjon. De vil kunne fungere godt som tillegg til store økonomiske modeller fordi de gir et oversiktlig og helhetlig bilde av økonomien.

De enkle instrumentreglene kan bli for enkle og inneholde for få variabler i forhold til hva sentralbankene faktisk tar hensyn til i sine vurderinger for pengepolitikken.

Renten settes på bakgrunn av simuleringer i store modeller, et stort utvalg av datamateriale, vurderinger og analyser av den økonomiske situasjonen og prognoser for fremtidig utvikling. Sentralbanken baserer seg på flere makroøkonomiske variabler og økonomiske forhold enn det som kommer fram i de enkle instrumentreglene. Svensson (2003) er spesielt skeptisk til å representere sentralbankenes pengepolitikk som en enkel instrumentregel. Instrumentreglene er heller ikke optimale, i den forstand at de ikke minimerer en tapsfunksjon slik som målsettingsreglene gjør.

På grunn av støy i data eller strukturelle endringer i økonomien er det usikkerhet knyttet til verdien på koeffisientene og parameterne i instrumentreglene. Siden økonomiske data sjelden kan observeres presist kan det være målefeil i datamaterialet som skaper usikkerhet. Olsen et. al (2003) finner at dersom det er målefeil i data for BNP vil disse vedvare og gi store forskjeller i produksjonsgapet beregnet på grunnlag av realtidsdata, datamaterialet som er tilgjengelig ved beslutningstidspunktet, og reviderte data. Figur 7 viser hvor store forskjeller det er i realtidsestimater og det reviderte estimatet for produksjonsgapet, og at disse forskjellene øker over tid.



Figur 7: Produksjonsgapet i prosent i realtidsdata og reviderte tall. Kilde: Olsen et. al (2003)

Selv under gunstigst mulige forutsetninger vil det være en del usikkerhet forbundet med å bruke realtidsdata og dette vil påvirke resultatene de enkle instrumentreglene gir. Det er knyttet stor risiko til prognoser om produksjonsgapet og det kan også være feil i forskjellen mellom faktisk inflasjon og inflasjonsmålet. Det er stor diskusjon rundt nivået på den nøytrale realrenten og hvorvidt den er fast eller varierer over tid. Det er heller ikke gitt at de empiriske parameterne som er i Taylor-regelen nå vil være de samme over tid. Disse variablene kan endres i framtiden og derfor kan prognosene fra Taylor-regelen kun vise til sannsynlig framtidig utvikling av renten og ikke nøyaktig til hvordan renten skal settes framover.

2.3.5 Hva kjennetegner en god regel?

Det som kjennetegner en god regel er dens evne til å presentere gode resultater på tvers av økonomiske modeller. Med gode resultater menes at dersom pengepolitikken forplikter seg til å følge regelen vil den gi stabilitet i både inflasjon og realøkonomi. Økonomien er komplisert og det vil alltid være utallige modeller for de samme

økonomiske situasjonene, hvor økonomer ikke er enige om hvilken modell som er den riktige. Derfor er det viktig at regelen er robust og presenterer gode resultater på tvers av ulike modeller. Regelen bør ikke basere seg på for mange antagelser om den økonomiske strukturen da dette vil påvirke prestasjonene i de ulike modellene. Noen grunnleggende forutsetninger man ofte gjør er at sentralbanken har perfekt informasjon om den økonomiske situasjonen og de økonomiske mekanismene, og kan reagere umiddelbart på endringer i denne informasjonen. Man forutsetter også at sentralbanken kjenner de fulle effektene av endringer i pengepolitikken og at pengepolitikken er fult troverdig. Dette forenkler virkeligheten slik at den kan analyseres i en modell, men det vil ikke gjøre modellen veldig realistisk. Dette er nærmere beskrevet i Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005 kap.22).

Det er også viktig at regelen er enkel og intuitiv slik at den er lett å forstå og lett å implementere i ulike modeller. På denne måten kan man få et overblikk og et helhetlig bilde av pengepolitikken og man kan se klart hvordan de økonomiske mekanismene virker. De enkle instrumentreglene er ofte mer robuste og gir bedre resultater enn målsettingsreglene. En videre diskusjon rundt dette tema finnes i Taylors (1999) samling av artikler.

3. Realtidsdata og trendberegning

3.1 Realtidsdata

Realtidsdata er det datamaterialet som er tilgjengelig for en beslutningstaker i realtid, altså på et hvert tidspunkt beslutninger skal tas. Realtidsdata er det materialet som Norges Bank må basere seg på når tilstanden i økonomien skal beskrives i forbindelse med en rentebeslutning. Datamaterialet som er tilgjengelig i realtid er ikke alltid så godt som økonomer ønsker og det blir ofte vesentlig og hyppig revidert i ettertid. I Olsen et. al (2003) beskrives det hvordan dette skaper problemer for en sentralbank som tar beslutninger i realtid og ikke kan vente på revidering av datamaterialet. Mange viktige variabler er ikke direkte observerbare i realtid, men tilgjengelig med et betydelig tidsetterslep. Anslagene man gjør for disse variablene vil være på et usikkert metode- og datagrunnlag og baserer seg på det vi vet om økonomien akkurat da. Dette kan skape problemer fordi den kunnskapen vi har om økonomien stadig er i endring. Realtidsdata kan dermed være en feilkilde i pengepolitikken.

Både pengepolitisk forskning og evaluering av sentralbankens utøvelse av pengepolitikken baserer seg ofte på reviderte data og kan derfor gi et misvisende bilde av den økonomiske situasjonen som sentralbanken la til grunn da den tok sin rentebeslutning. Man vil ha problemer med å gjenspeile den økonomiske situasjonen og den informasjonen sentralbanken hadde tilgjengelig på et hvert beslutningstidspunkt i ettertid. Hvis de som evaluerer pengepolitikken i ettertid ikke tar hensyn til den datarevidering som er gjort siden sentralbanken fattet sine beslutninger vil de implisitt forutsette at sentralbanken baserer sine avgjørelser på reviderte data. Det er viktig at de som evaluerer pengepolitikken forsøker å reprodusere tidligere anslag og data på en nøyaktig måte, slik at deres evalueringer blir utført på bakgrunn av en riktig beskrivelse av den økonomiske situasjonen på den tiden beslutningene ble tatt. På den måten vil man få et tydelig og presist bilde av sentralbankens beslutningsgrunnlag.

Det stilles store krav til data som benyttes i den økonomiske politikken. Ofte kjenner man ikke med full sikkerhet de økonomiske størrelsene man baserer sine avgjørelser på før flere perioder senere. De ulike pengepolitiske handlingsreglene avhenger ofte av slike økonomiske størrelser og påvirkes i stor grad av den usikkerhet som er knyttet til data rundt disse størrelsene. Tradisjonell teori forutsetter at sentralbanken har perfekt informasjon om alle de relevante økonomiske størrelsene når de fatter sine pengepolitiske beslutninger, men det er ikke tilfellet. Sentralbanken må basere sine beslutninger på realtidsdata og prognoser om den fremtidige økonomiske situasjonen, der begge inneholder stor usikkerhet. Dette kan være problematisk for en sentralbank som ønsker å stabilisere økonomien eller føre økonomien tilbake til en trend, og sentralbanken bør derfor være forsiktig i rentesettingen. Lauritzen (2004) finner at på grunn av store revideringer av BNP-tallene så kan produksjonsgapet skifte fortegn i ettertid: *”I enkelte perioder er de etterfølgende revisjonene i dette så store at man går fra et positivt til et negativt produksjonsgap, eller fra et negativt til et positivt.”*

Det er spesielt BNP-tallene som revideres i ettertid og ifølge Olsen et. al (2003) er disse revideringene substansielle. Dermed blir estimatene for produksjonsgapet usikre. Det er også metodemessige problemer knyttet til anslag på produksjonsgapet. I realtid er det vanskelig å skille mellom trendvekst og underliggende press i økonomien og dette kan skape problemer ved estimering av trenden i produksjonsgapet. Orphanides og van Norden (2002) studerer produksjonsgapet for amerikanske data og finner at revideringene av BNP i ettertid i enkelte perioder er like store som produksjonsgapet var i realtid. Resultatene er robuste på tvers av ulike trendmetoder.

3.2 Hodrick-Prescott filter

Hodrick-Prescott (HP) filteret er en mekanisk filtreringsmetode (detrending) for å skille de sykliske komponentene i en tidsserie fra en langsiktig trendkomponent. Det skjer ved å minimere kvadrerte avvik mellom faktisk produksjon og produksjonstrenden gitt hvor store svingningene i produksjonstrenden kan være.

Denne metoden forutsetter at man kan dekomponere de sykliske komponentene (S) fra trendkomponenten (T) i en tidsserie (Y):

$$Y = T + S$$

Når man beregner produksjonstrenden med et HP-filter så minimerer man følgende uttrykk:

$$\text{Min}\{y_t^*\}^T_{t=1} [\sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(y_t^* - y_{t-1}^*) - (y_{t-1}^* - y_{t-2}^*)]^2]$$

hvor variablene er målt i logaritmer og y_t og y_t^* er faktisk produksjon og produksjonstrenden. Siden variablene er målt i logaritmer vil det siste leddet være endring i trendvekst fra periode t til $t+1$. Legg merke til at $y_t - y_t^*$ er den sykliske komponenten av $\log(\text{produksjon})$ i tid t . Vi ønsker både å minimere det første leddet og det siste leddet, og verdien på λ avgjør hvordan vi vekter disse minimeringsproblemene. Glattingparameteren (λ) bestemmer hvor store svingningene i produksjonstrenden kan være, altså hvor glatt trenden kan være. Dersom $\lambda = 0$ kan man tolke det som at alle endringer i faktisk produksjon er endringer i produksjonstrenden ($y_t = y_t^*$). Dette betyr at alle svingninger i produksjonen reflekterer endringer i den underliggende trenden, se Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, s 405). Dersom λ går mot uendelig betyr det at trendveksten vil være konstant og produksjonstrenden går mot en lineær trend.

Verdien av HP-filteret ligger i at man kan beregne produksjonstrenden direkte fra den faktiske produksjonen. Derimot er det flere ulemper med HP-filteret og en av dem er knyttet til at man på forhånd må fastsette en verdi på glattingsparameteren λ . Det finnes flere kriterier for fastsettelsen av λ og en videre behandling av tema finnes i Frøyland og Nymoen (2000) og Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005). For kvartalstall er det vanlig å bruke en $\lambda=1600$ noe som også var Hodrick og Prescotts (1997) opprinnelige forslag for kvartalstall. I en artikkel i Inflasjonsrapport 2/2004 informerer Norges Bank om at de bruker $\lambda=20\ 000$. Begrunnelsen er at $\lambda=20\ 000$ passer det norske konjunkturforløpet bedre enn ”standardverdien” $\lambda=1\ 600$. Jeg tar utgangspunkt i standardverdien, men viser også hvordan resultatene av analysen

påvirkes av å velge $\lambda=20\ 000$. En annen ulempe ved HP-filteret er problemer ved endepunkter. Dersom faktisk produksjonen synker mot slutten av perioden vi ser på vil også produksjonstrenden synke. Dette kan være svært uheldig når man er interessert i dagens nivå på kapasitetsutnyttelsen i forhold til behovet for aktiv pengepolitikk. I følge Frøyland og Nymoen (2000) kan en løsning på dette problemet kan være at en ”forlenger dataserien med anslag der veksten i økonomien tar seg opp til det langsiktige potensialet i økonomien.”

3.3 Produktfunksjonsmetoden

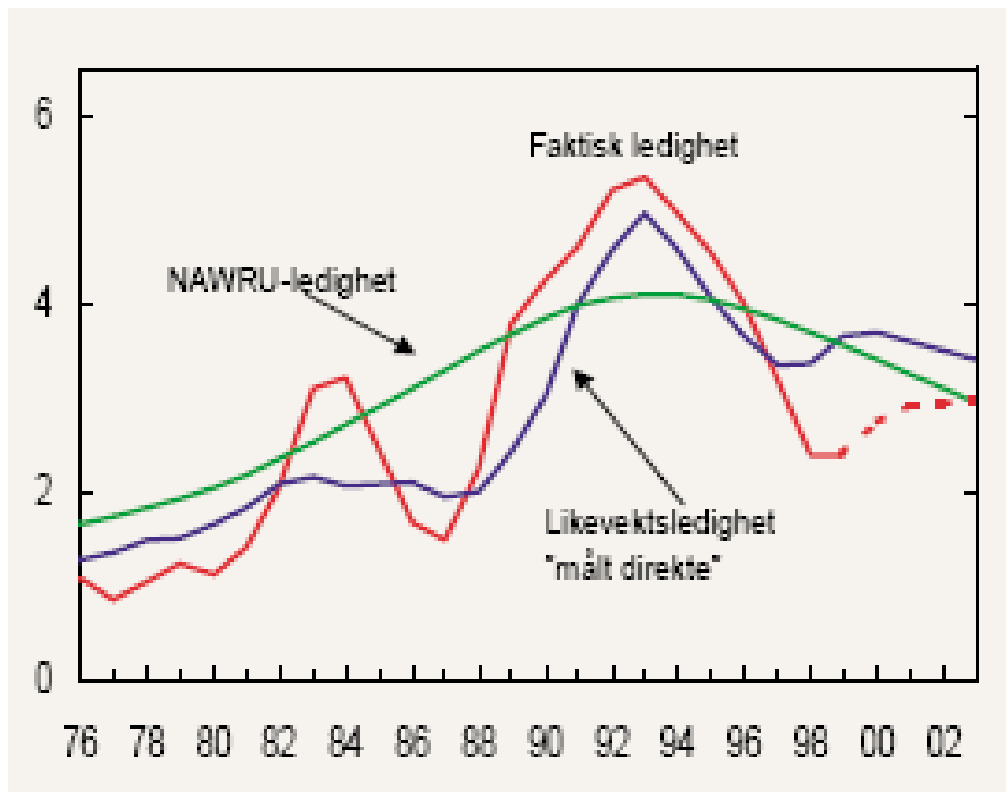
I produktfunksjonsmetoden kobles produksjonsutviklingen sammen med tilgangen på produksjonsfaktorer og teknologisk framskritt gjennom den underliggende økonomiske strukturen. Dermed kan produktfunksjonen uttrykkes ved en funksjon av de trendmessige nivåene på innsatsfaktorene arbeidskraft, tilgjengelig teknologi og kapital. På denne måten blir potensiell produksjon et uttrykk for økonomiens tilbudsside, se Frøyland og Nymoen (2000). Ved denne metoden kan man skille effekten hver innsatsfaktor har på potensiell produksjon og dermed se hvilken effekt det vil ha på produksjonsgapet.

Estimat for produksjonsgapet fra produktfunksjonsmetoden kan være usikre fordi denne metoden baserer seg på store mengder datainformasjon og det er vanskelig å vite normalnivået på likevektsledigheten, den totale kapitalbeholdningen og den totale faktorproduktiviteten¹². I denne metoden antar man at økonomien kan beskrives ved hjelp av en ligning og dette kan føre til metodemessige problemer blant annet fordi ligningen kan være for enkel.

Produktfunksjonsmetoden krever at man estimerer eller anslår et nivå på likevektsledigheten fordi dette nivået inngår i funksjonen for variabelen arbeidskraft. Det vil være usikkerhet knyttet til anslagene for likevektsledigheten, og avhengig av

¹² Total faktorproduktivitet defineres som økonomisk vekst som ikke skyldes vekst i innsatsfaktorene arbeidskraft, kapital og innsatsvarer.

hvilket anslag man bruker kan man få forskjellig estimat for produksjonsgapet. I figur 8 vises tre ulike anslag for likevektsledigheten målt i prosent; faktisk registrert arbeidsledighet, NAWRU-ledighet og likevektsledighet ”målt direkte”. En nærmere beskrivelse av de ulike anslagene for likevektsledigheten finnes i Frøyland og Nymoen (2000). Figur 8 illustrerer hvor forskjellig ulike mål på samme variabel kan være, noe som ved produktfunksjonsmetoden bidrar til å øke usikkerheten knyttet til produksjonsgapet.



Figur 8: Ulike anslag for likevektsledigheten. Kilde: Frøyland og Nymoen (2000)

4. Empirisk analyse

4.1 Beskrivelse av data

Tabell 1: Noen viktige navn og definisjoner på variabler i estimeringen:

Dersom variabelen etterfølges av $_1$ indikerer dette forrige periodes verdi (lag) av variabelen.

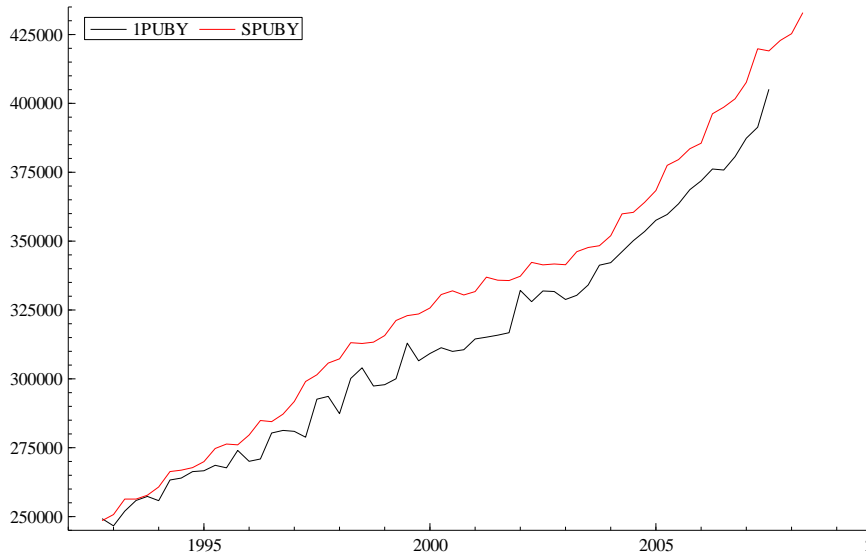
Variabelnavn:	Definisjon:
NBrente	Norges Banks faktiske styringsrente. Kilde: Norges Bank
KPIJAEgap	Inflasjonsgapet beregnet ved KPI-JAE. Kilde: Statistisk Sentralbyrå
gap1600_1PUBYgap	Produksjonsgapet beregnet ved første publisering av BNP-tall (realtime data). 1600 indikerer $\lambda=1600$ i HP-filteret. Kilde: Norges Bank og egne beregninger.
gap1600_SPUBYgap	Produksjonsgapet beregnet ved siste publisering av BNP-tall (reviderte BNP-tall). 1600 indikerer $\lambda=1600$ i HP-filteret. Kilde: Norges Bank og egne beregninger.
RSW	Pengemarkedsrenten i euro-området. Kilde: Norges Banks makroøkonomiske database FPAS.

Datasettet består av sesongjusterte realtime data for BNP Fastlands Norge publisert fra 4.kvartal 1992 til 3.kvartal 2007, fra Anne Sofie Jore i Norge Bank og SSB. Fordi SSB bytter fastprisår hvert år har jeg fire årganger med samme fastprisår. I

forbindelse med revisjoner så har det hendt at det kan gå lengre eller kortere tid mellom endringen av fastprisår. Skifte av fastprisår medfører at nivået på fastprisene endres, men dette spiller ingen rolle for sammenlignbarheten av seriene for produksjonsgapet fordi jeg benytter årgangsspesifikke produksjonsgap. Hvert kvartal beregnes nye sesongfaktorer, noe som endrer BNP-tallene noe (av og til mye). Ut fra disse BNP-tallene har jeg laget en sammenhengende tidsserie for første publisering (realtime data) av BNP. Denne serien har navnet *IPUBY* nedenfor og har 2005 som fastprisår.

Jeg har også en tidsserie for de siste publiserte BNP-tallene (*SPUBY* nedenfor), publisert mars 2009, som er fra databasen til modellen KVARTS hos SSB. Disse tallene er beregnet som et sentrert glidende gjennomsnitt av BNP og har 2009 som fastprisår. I følge Norges Bank (2004) kan i prinsippet beregninger som er gjort på grunnlag av kvartalstall gi mer informasjon om konjunkturomslag enn beregninger som er gjort på grunnlag av årstall. Selv om man sesongjusterer kvartalstallene vil de likevel være relativt volatile.

Figur 9 viser de to tidsserier for BNP Fastlands Norge, første publisering av BNP-tallene (*IPUBY*) og siste publisering av BNP-tallene (*SPUBY*). Det er små forskjeller i tallene ved begynnelsen av tidsseriene, men forskjellen i tidsseriene blir tydeligere over tid. Av figur 9 ser vi at tidsserien for de reviderte BNP-tallene er mindre volatil enn tidsserien for realtime data, noe som kan komme av at de siste publiserte BNP-tallene er et sentrert glidende gjennomsnitt. Tidsserien basert på reviderte BNP-tall ligger hele tiden på et høyere nivå enn tidsserien for realtime data og forskjellen i nivåene ser ut til å stabilisere seg etter 2004. Jeg valgte å bruke disse to tidsseriene når jeg estimerte produksjonsgapet og Taylor-renten for perioden 2001-2007 fordi de representerer to ytterpunkter i realtime data forstand.

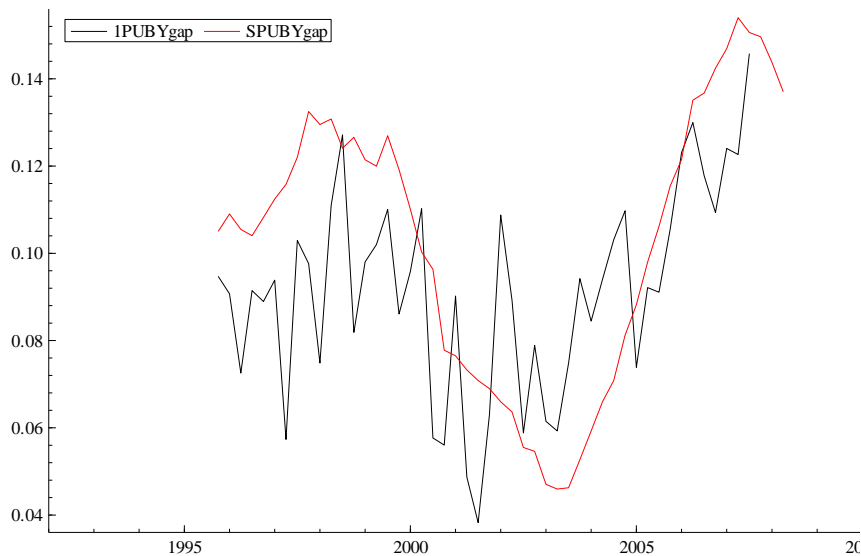


Figur 9: Sammenligning av BNP Fastlands Norge for realtidsdata og reviderte BNP-tall.

Ved beregning av produksjonsgapet for første publisering og siste publisering av BNP-tallene benyttet jeg meg av et Hodrick-Prescott filter til å beregne trendkomponenten i BNP-tallene. Jeg fulgte den utbredte praksisen med å benytte glattingsparameter (λ) lik 1 600 selv om Norges Bank som nevnt benytter $\lambda=20\ 000$. Jeg valgte $\lambda=1\ 600$ fordi dette er den internasjonale standarden for beregning av HP-filteret på kvartalstall og jeg ønsker å belyse i hvilken grad en standard Taylor-regel kan beskrive Norges Banks reaksjonsfunksjon. Hovedproblemstillingen i oppgaven er ikke å finne den optimale verdien på glattingsparameteren, men å sammenligne hovedtrekkene fra litteraturen rundt Taylor-regelen med Norges Banks reaksjonsfunksjon, og også belyse problematikken knyttet til realtidsdata. For dette formålet vil $\lambda=1\ 600$ passe best. Til slutt i oppgaven estimerer jeg produksjonsgapet med $\lambda=20\ 000$ og ser hvilke forskjeller det gir i estimatet for produksjonsgapet i forhold til når $\lambda=1\ 600$.

Produksjonsgapet er beregnet ved å ta differansen mellom BNP-tallene og trendkomponenten, og så regnet om til prosent. I figur 10 kan man se at produksjonsgapet beregnet på realtidsdata (*gap1600_IPUBYgap* nedenfor) er mer volatil enn produksjonsgapet beregnet på reviderte BNP-tall (*gap1600_SPUBYgap* nedenfor). Noe av dette kan nok tilskrives forskjellig sesongjustering, men neppe alt.

Enda viktigere er det å legge merke til at realtidsdata viser et mindre tydelig konjunkturforløp enn de reviderte BNP-tallene, i alle fall før 2002. Produksjonsgapet i realtid svinger mye mer over og under null enn produksjonsgapet for de reviderte BNP-tallene gjør, og det kan gjøre det vanskelig å tolke det langsiktige konjunkturbildet i realtid.



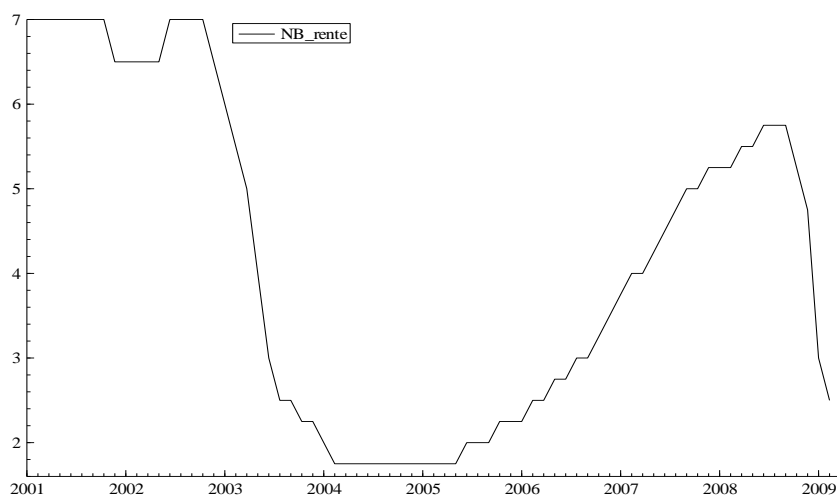
Figur 10: Produksjonsgapet beregnet på realtidsdata og reviderte BNP-tall med $\lambda=1\ 600$ i HP-filteret.

Jeg har kvartalstall for KPI-JAE i Norge over perioden 3.kvartal 1979 til 4.kvartal 2008 fra SSB. Basisåret er 2002. KPI-JAE tallene var ikke sesongjustert men jeg regnet ut et sentrert glidende gjennomsnitt av KPI-JAE serien i dataprogrammet PcGive. Jeg beregnet inflasjonsgapet ved å ta forskjellen mellom de faktiske KPI-JAE tallene og inflasjonsmålet i kvartalstall. I figur 11 er inflasjonsgapet kun positivt i to perioder og det er i slutten av 1998 og i begynnelsen av 2001. I lengre perioder har inflasjonen vært vesentlig lavere enn inflasjonsmålet, noe som i følge Gjedrem (2006) hovedsakelig kommer av økt effektivitet, lave importpriser og økt konkurranse i både produkt- og arbeidsmarkedet. Produktivitetsveksten har vært høy både i Norge og internasjonalt, og nye produksjonsland har bidratt til å redusere kostnadene og effektivisere produksjonen av ulike varer, spesielt ferdigvarer som vi importerer. Dette har økt den internasjonale konkurransen og har ført til fallende priser, eller i alle fall lavere prisvekst enn tidligere, på mange industriproduserte varer.



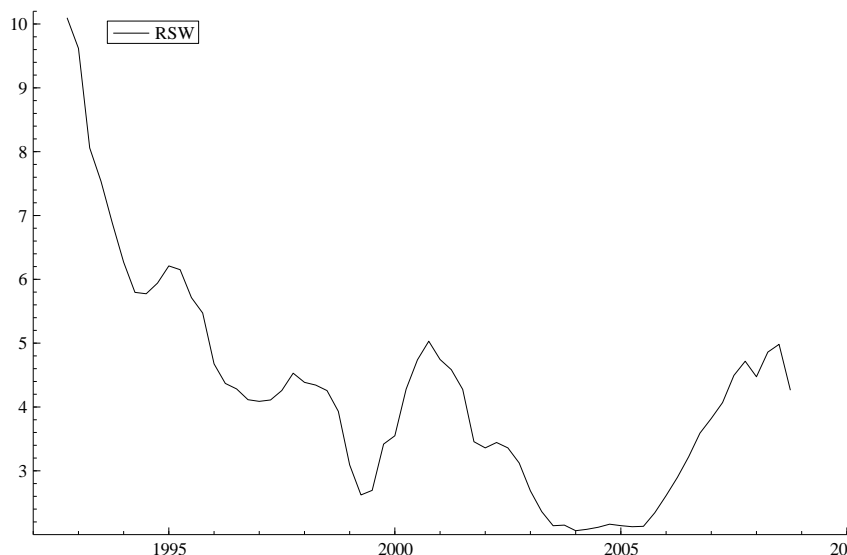
Figur 11: Inflasjonsgapet for Norge målt ved KPI-JAE. Kilde: Tall fra SSB

Jeg har tall for Norges Banks styringsrente fra januar 2001 til februar 2009 fra Norges Banks nettsider. Styringsrenten regnet jeg om til kvartalsgjennomsnitt. Selv om renten justeres oftere og jeg på denne måten mistet informasjon er det den beste måten å gjøre det på. Dette gjorde jeg fordi jeg ellers opererer med kvartalstall. Figur 12 viser Norges Banks faktiske styringsrente fra januar 2001 til februar 2009. Styringsrenten ble holdt høy i 2001/2002 før den ble satt kraftig ned i løpet av 2003. Norges Bank holdt så styringsrenten lav i 2004/2005 før de begynte å øke den igjen i slutten av 2005 og utover i 2006/2007.



Figur 12: Norges Banks styringsrente. Kilde: Tall fra Norges Bank

Jeg har i tillegg kvartalstall for pengemarkedsrenten i euro-området i perioden 4.kvartal 1992 til 4.kvartal 2008. Disse tallene er fra Norges Banks database FPAS i januar 2009 og vises i figur 13.



Figur 13: Pengemarkedsrenten i euro-området. Kilde: Tall fra Norges Bank

Jeg konsentrerte estimeringen av Taylor-renten rundt perioden 2001-2007 fordi Norges Bank sammenhengende i denne perioden har fulgt ett pengepolitisk regime, nemlig inflasjonsstyring etter et inflasjonsmål med renten som virkemiddel. Det er også dette pengepolitiske regimet Taylor (1993) legger til grunn for sin opprinnelige reaksjonsfunksjon for Federal Reserve i USA.

4.2 Oversikt over framgangsmåten

Jeg estimerte først en ligning som er et direkte motstykke til Taylors (1993) opprinnelige reaksjonsfunksjon. Ligningen blir estimert ved å benytte begge tidsseriene for BNP Fastlands Norge som ble diskutert ovenfor. Den estimerte ligningen kan brukes til å vise hvordan renten kunne vært satt dersom Norges Bank hadde fulgt en Taylor-regel i perioden 2001-2007. Grunnen til at jeg ser på to tidsserier for BNP-tallene er at jeg ønsker å belyse betydningen av problemet med reeltidsdata for dette formålet. Jeg har som nevnt valgt å bruke en tidsserie for første publisering av BNP-tallene (reeltidsdata) og siste publisering av BNP-tallene (reviderte BNP-tall). På denne måten kan jeg undersøke om revisjon av reeltidsdata

for BNP gir numerisk betydelige (eller statistisk signifikante) utslag i de estimerte koeffisientene i Taylor-regelen. Jeg sammenligner resultatene fra Taylor-regelen med hvordan Norges Bank faktisk satte renten i perioden 2001-2007 for å se i hvilken grad den enkle Taylor-regelen kan beskrive Norges Banks reaksjonsmønster. Taylor-renten (*Taylor* i figurene) er da rett og slett fylningsverdien fra den estimerte ligningen.

Jeg rapporterer også resultatene fra noen modifiserte Taylor-regler. For det første utvides ligningen med lag av renten, produksjonsgapet og inflasjonsgapet, og i den siste ligningen har jeg også tatt med pengemarkedsrenten i utlandet. Motivasjonen for dette er ganske enkelt at den opprinnelige Taylor-regelen refererer seg til USAs store og relativt lukkede økonomi, og det virker som en relevant hypotese å teste om rentebestemmelsene i Norges Bank er mer direkte påvirket av renten i utlandet.

4.3 Resultater

Jeg starter med å diskutere resultatene av de estimerte koeffisientene til inflasjonsgapet og produksjonsgapet i Taylor-regelen, ved bruk av minste kvadraters metode (OLS). OLS ble bruk som estimeringsmetode fordi BNP i inneværende kvartal betraktes som tilnærmet eksogen i økonometrisk forstand. Inflasjonstallene er også å betrakte som eksogene og Norges Banks faktiske styringsrente er som nevnt den endogene variabelen. Ved bruk av OLS antar jeg også at restleddene har lik og konstant varians og at de er ukorrelerte. OLS vil da gi konsistente estimatorer.

Appendikset viser estimeringsresultatene for de totalt 8 modellene, der modell 1 – modell 4 baserer seg på realtidsdata for BNP og modell 5 – modell 8 baserer seg på reviderte BNP-tall. Jeg har benyttet programmene Excel og PcGive.

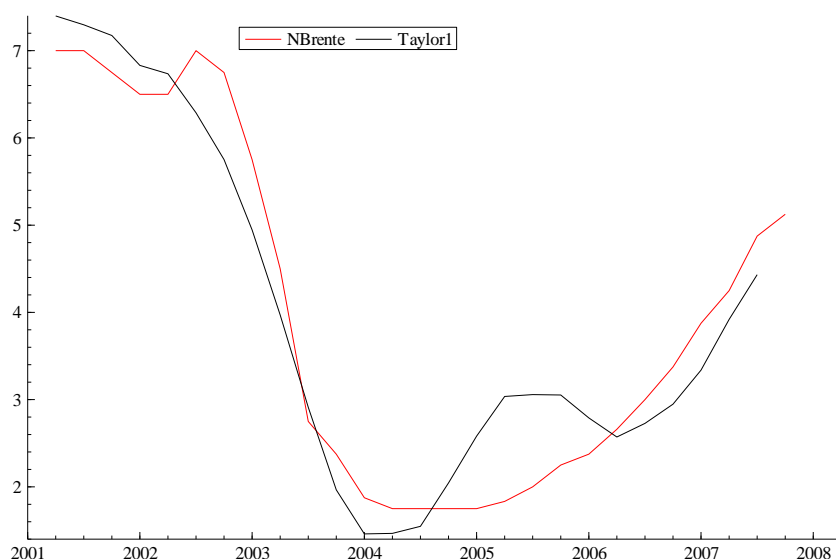
Modell 1 og modell 5 forklarer Norges Banks styringsrente ved hjelp av den opprinnelige Taylor-regelen der inflasjonsgap og produksjonsgap inngår som de to eneste høyresidevariablene. Durbin Watson observatoren indikerer at det gjør seg

gjeldende positiv restledds autokorrelasjon¹³ i både modell 1 og modell 5. Dette bryter med antagelsene for OLS estimering og er som kjent et problem for tolkningen av t-verdiene til modellens estimerte koeffisienter, som kan overvurdere signifikansen av forklaringsvariablene. To årsaker til autokorrelasjonen kan være feil funksjonsform og sesongjustering av datamaterialet. Autokorrelasjonen viser også at den opprinnelige Taylor-regelen ikke passer godt til dette norske datasettet fordi det er systematisk variasjon i renten som ikke forklares i modell 1 og modell 5. De andre modellene er derfor spesifisert som dynamiske likninger, for bedre å fange opp at det normale mønstret i Norges Banks rentesetting har vært ”små, men hyppige” renteendringer.

I modell 1 er både konstantleddet og inflasjonsgapet signifikant, men produksjonsgapet er insignifikant når det benyttes et 5 % signifikansnivå. Styrken i forklaringsvariablene kan best angis ved Part R^2 som beskriver hvor stor andel av variasjonen i den endogene venstresidevariabelen som kan forklares av de ulike variablene i modellen, når vi har tatt hensyn til bidraget fra de andre variablene. Inflasjonsgapet i modell 1 kan forklare en andel av variasjonen i *NBrente* på 0,92 etter at bidraget fra produksjonsgapet er tatt hensyn til. Både konstantleddet og inflasjonsgapet inngår med positiv koeffisient i modell 1, der koeffisienten for konstantleddet er 7,16 og koeffisienten for inflasjonsgapet er 2,73. Modell 5 består av de samme variablene som modell 1, men her er produksjonsgapet beregnet ved bruk av reviderte BNP-tall. I modell 5 er konstantleddet og inflasjonsgapet signifikante, men igjen er produksjonsgapet insignifikant når det benyttes et 5 % signifikansnivå. Inflasjonsgapet forklarer det meste av variasjonen i *NBrente* med en forklaringsandel på 0,92. Produksjonsgapet forklarer mer av variasjonen i *NBrente* i modell 5 (0,056) enn i modell 1 (0,016). Det framkommer av estimeringsresultatene at koeffisientverdiene for konstantleddet og inflasjonsgapet i modell 5 med reviderte BNP-tall, henholdsvis 7,18 og 2,77, er høyere enn når jeg har modell 1 med realtidsdata, selv om forskjellene er små. Koeffisienten for produksjonsgapet er

¹³ Når kovariansen mellom feilleddene til to observasjoner ikke er lik null har vi autokorrelasjon.

negativ både i modell 1 (-0,07) og i modell 5 (-0,14) og dette tyder også på at modellene er feilspesifisert. Dette virker ikke rimelig for Norges Bank som ønsker å øke renten når produksjonsgapet øker. Figur 14 og figur 15 viser Norges Banks faktiske styringsrente som heltrukken linje, og føyningsgrafene for modell 1 og modell 5 vises som stiplede linjer. Estimeringsresultatene viser at standardfeilen til to av de tre koeffisientene i modell 5 er høyere enn i modell 1. Forklaringskraften¹⁴ til modell 1 ($R^2=0,919$) og modell 5 ($R^2=0,922$) er relativt like. Av figurene 14 og 15 kan det virke som modell 5 forklarer *NBrente* best før 2004 og at modell 1 forklarer *NBrente* best etter 2004.

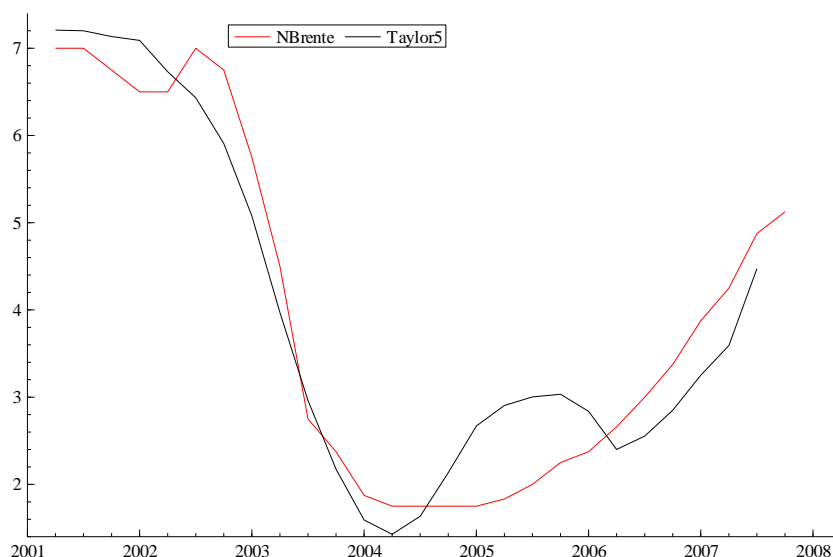


Figur 14: Taylor-renten generert fra den statiske modell 1 med realtidsdata sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.

Figur 14 og figur 15 viser at dersom Norges Bank hadde fulgt en Taylor-regel i perioden 2001-2007 så burde banken ha satt ned renten raskere i 2002-2004 og økt den raskere i 2004/2005. Renteoppgangen etter 2005 er jevnere i Norges Banks rentebane enn den er for den estimerte Taylor-regelen. Norges Bank har fått kritikk for at de ikke senket renten raskere enn de gjorde i 2002-2004 og at de holdt den for lav i 2004-2006. Noen kritikere mener også at dagens finanskriser kommer som en følge av at rentene ble holdt for lave i perioden 2004-2006. I en nyere artikkel av

¹⁴ R^2

Taylor (2009) beskrives det hvordan spesifikke statlige handlinger og inngrep i den amerikanske økonomien, spesielt av Federal Reserve, førte til finanskrisen ved at man avvek fra historiske mønstre og de prinsippene for rentesettingen som hadde fungert i 20år. De forlenget finanskrisen ved å feildiagnostisere problemene i finanssektoren og feilaktig fokusere på likviditet i stedet for risiko.



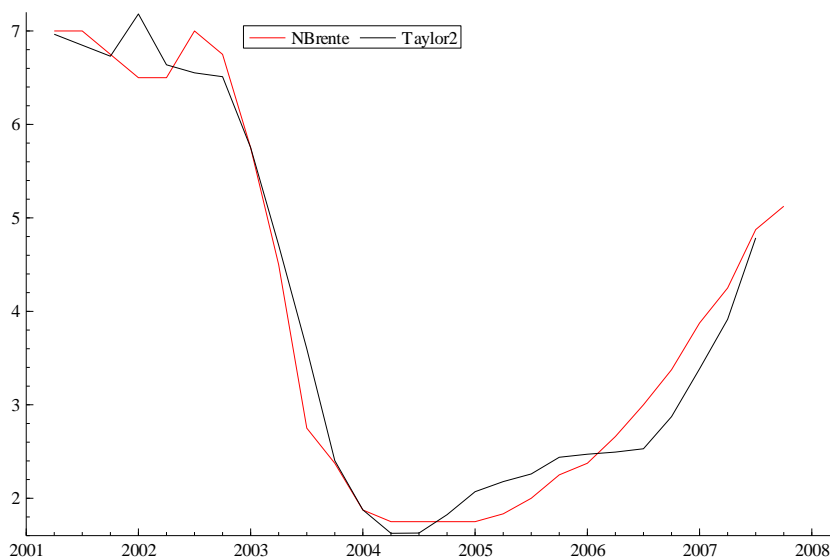
Figur 15: Taylor-renten generert fra den statistiske modell 5 med reviderte BNP-tall sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.

Den opprinnelige Taylor-regelen modifiseres ved å inkludere ett lag av *NBrente* og resultatene er oppgitt i modellene 2 og 6. Norges Bank har kommunisert at det normale vil være at renten justeres med ”små, men hyppige” skritt og jeg anser det derfor som rimelig å inkludere ett lag av styringsrenten i modellen. På den måten vil nivået på renten i forrige periode reflektere over på nivået på renten i denne perioden. I følge Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005, kap.21) vil en slik utforming av renteregelen øke sentralbankens muligheter til å påvirke samlet etterspørsel. Jo mer persistent endringen i styringsrenten er, jo mer vil den kunne slå gjennom på de lange markedsrentene, som har betydning for realinvesteringer, kjøp av varige konsumgoder og langsiktige plasseringer og disposisjoner.

Endringen i forklaringskraften til modell 2 (fra $R^2=0,919$ i modell 1 til $R^2=0,974$) og i forklaringskraften til modell 6 (fra $R^2=0,922$ i modell 5 til $R^2=0,975$) er signifikant fordi den nye variabelen i modellene, $NBrente_1$, er signifikant for modellene på et 5

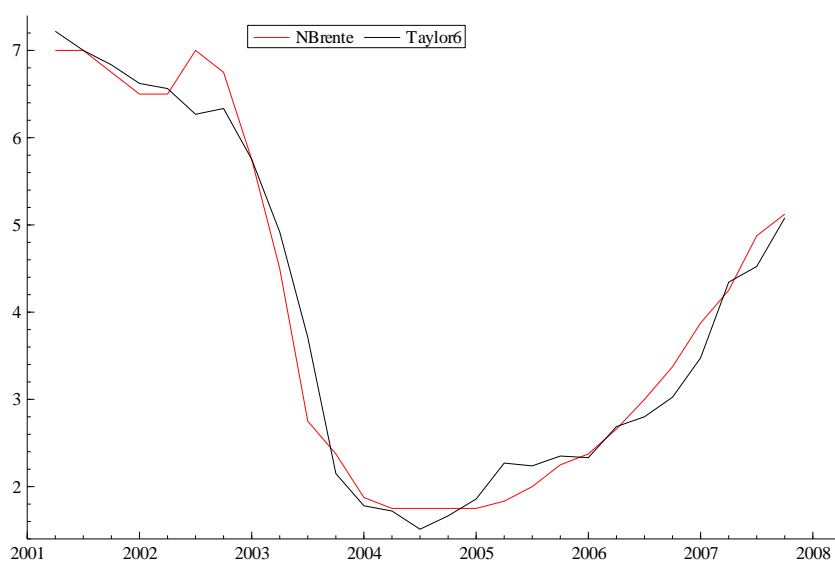
% signifikansnivå. Dette kan tolkes som at de to nye modellene 2 og 6 bedre kan forklare variasjonen i *NBrente* enn de to tidligere modellene 1 og 5. I modell 2 er det ikke problemer med autokorrelasjon på et 5 % signifikansnivå. Dette vises i testen for autokorrelasjon fra lag 1 til 1, som er inkludert i appendikset, der F-sannsynligheten er mindre enn 0,05. Modell 6 har en F-sannsynlighet tilnærmet lik 0,1 og har ikke et autokorrelasjonsproblem på et 10 % signifikansnivå.

Figur 16 og 17 viser at Taylor-renten i de dynamiske modellene 2 og 6 avviker mindre fra *NBrente* enn Taylor-renten i figurene for de to statiske Taylor-ligningene (modell 1 og 5). Modell 2 og 6 indikerer i likhet med modell 1 og 5 at renteøkningen høsten 2002 ikke var konsistent med en Taylor-regel. Taylor-regelen i figur 16 indikerer derimot at renten burde vært økt tidligere i 2002, men Taylor-regelen i figur 17 indikerer ingen tydelig renteøkning i 2002. Både modell 2 og 6 antyder at renten skulle økt raskere i 2004/2005, før økningen avtar i begynnelsen av 2006 og så stiger igjen mot slutten av året. Modell 2 og 6 indikerer også at Norges Banks rentereduksjon i slutten av 2002 og i 2003 er relativt konsistent med Taylor-renten. Taylor-renten reduseres noe raskere enn *NBrente* i den perioden og når et lavere nivå i 2004.



Figur 16: Taylor-renten generert fra den dynamiske modell 2 med realtidsdata sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.

I figur 16 og 17 er avvikene mellom Taylor-renten og *NBrente* mindre enn i figur 14 og 15. De største avvikene oppstår fremdeles i 2002 og 2005. Det er som nevnt i disse periodene Norges Bank har fått mest kritikk for sin rentesetting. Fra 2003 og ut 2007 virker det som Taylor-regelen passer *NBrente* relativt godt, men med noen avvik. Dersom Norges Bank hadde fulgt en Taylor-regel i 2001-2007 ville de i begynnelsen av 2003 redusert renten i samme tempo som før, men etter hvert noe saktere. Fra et lavere nivå enn tidligere ville de økt renten raskere utover i 2004-2006. Det virker som stigningen i Taylor-renten i 2005 er jevnere i modell 2 med realtidsdata enn i modell 6 med reviderte BNP-tall. Forklaringskraften til modell 2 ($R^2=0,974$) er 0,01 lavere enn i modell 6 ($R^2=0,975$) og det er vanskelig å skille de to Taylor-rentene over perioden. Både figur 16 og figur 17 viser at selv om Taylor-renten stiger i løpet av 2006/2007 så ville Taylor-renten vært på et lavere nivå enn *NBrente*.



Figur 17: Taylor-renten generert fra modell 6 med reviderte BNP-tall sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.

Alle de inkluderte variablene i modell 2 og 6 er signifikante på et 5 % signifikansnivå, og det er $NBrente_1$ og inflasjonsgapet som forklarer det meste av variasjonen i *NBrente* i begge modellene, når man tar hensyn til bidragene fra de andre variablene. Produksjonsgapet inngår nå med positiv koeffisient i både modell 2 (0,16) og i modell 6 (0,2). Koeffisienten til $NBrente_1$ er relativt lik i begge modellene, 0,61 i modell 2 og 0,69 i modell 6, men for inflasjonsgapet er den mindre i modell 6

(0,77) enn i modell 2 (1,04). Dette kan tyde på at inflasjonsgapet påvirker *NBrente* mer når man baserer seg på realtidsdata i forhold til reviderte BNP-tall. For produksjonsgapet er det motsatt. Dette kan tale for at Norges Bank tar hensyn til usikkerheten knyttet til realtidsdataene for BNP i sin rentesetting og er forsiktig med sterke reaksjoner på endringer i produksjonsgapet.

Både modell 1 og modell 5 er statiske modeller og derfor er kortsiktig multiplikator lik langsiktig multiplikator. De andre modellene er dynamiske og vil derfor ha ulik kortsiktig og langsiktig multiplikator. Verdiene for de langsiktige multiplikatorene vises i tabell 3. Et eksempel på utregningen av den langsiktige multiplikatoren i modell 3 er vedlagt i appendikset.

Tabell 3: Oversikt over de langsiktige multiplikatorene for hovedvariablene i de ulike modellene:

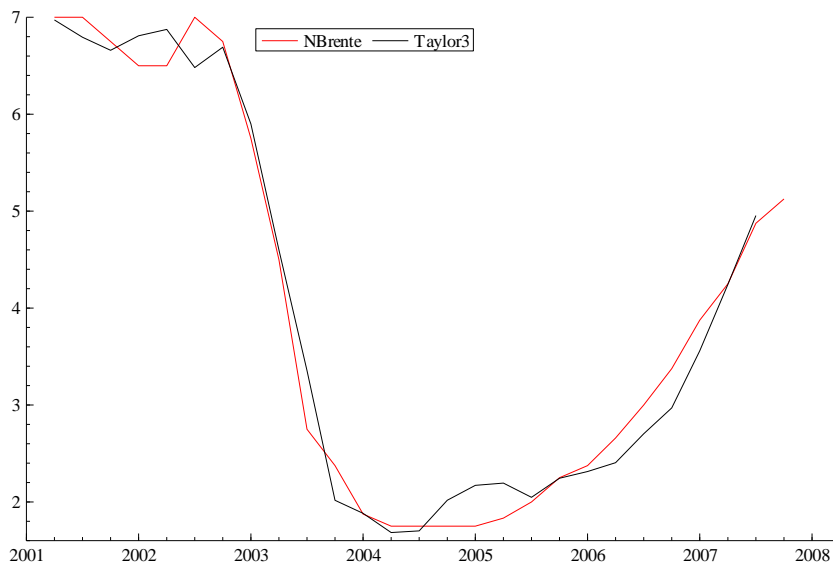
Modell	Langsiktig multiplikator		
	Inflasjonsgap	Produksjonsgap	Pengemarkedsrente
1	2,73	-0,07	
2	2,69	0,4	
3	2,78	1,29	
4	1,34	0,78	1,29
5	2,77	-0,14	
6	2,44	0,64	
7	2,08	1,23	
8	2,92	1,14	-0,3

Den langsiktige multiplikatoren for inflasjonsgapet er 2,69 for modell 2 og 2,44 for modell 6. Den langsiktige multiplikatoren for produksjonsgapet er noe høyere når jeg har reviderte BNP-tall, 0,64 i modell 6, enn når jeg har realtidsdata, 0,4 i modell 2. Dette kan igjen tyde på at ved bruk av realtidsdata så har inflasjonsgapet en større påvirkning på renten i forhold til hvis man bruker reviderte BNP-tall. For produksjonsgapet er det motsatt. Her er effekten fra produksjonsgapet på renten størst ved bruk av reviderte BNP-tall i forhold til ved bruk av realtidsdata. Dette kan som nevnt over komme av at Norges Bank benytter volatile og usikre realtidsdata for BNP

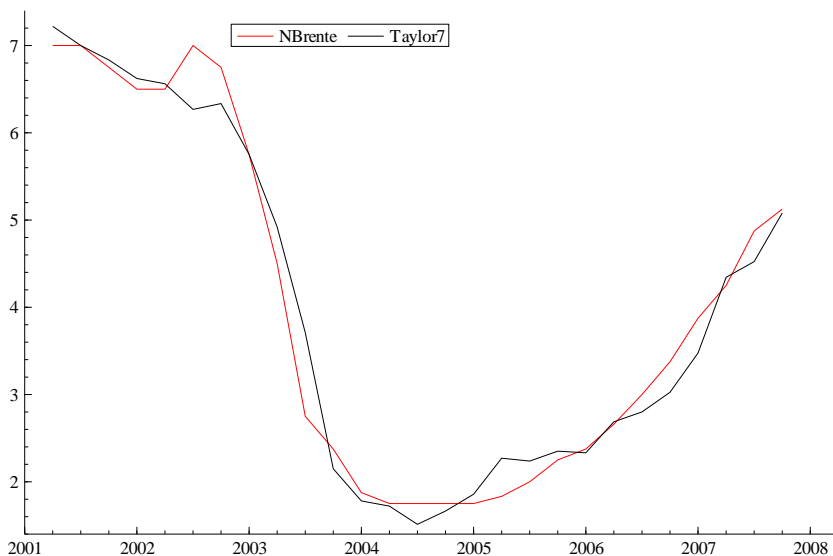
når de tar sin rentebeslutning, og at de derfor er forsiktig når det gjelder å endre renten som følge av endringer i produksjonsgapet. Av tabell 3 kan det være verdt å merke seg at alle de langsiktige multiplikatorene for inflasjonsgapet og produksjonsgapet for modell 2 og 6 virker rimelige ut fra Taylor-prinsippet beskrevet tidligere i oppgaven. Den langsiktige multiplikatoren for inflasjonsgapet er større enn en i begge modellene og den langsiktige multiplikatoren for produksjonsgapet er større enn null i begge modellene.

Ved å inkludere lag av både inflasjonsgapet og produksjonsgapet i modellen testet jeg om Norges Banks styringsrente kan være påvirket av forrige periodes verdier på inflasjonsgapet og produksjonsgapet. Dette økte modellenes forklaringssegenskap litt og den ligger på 0,982 for modell 3 og 0,98 for modell 7. Jeg benyttet en test for lineære restriksjoner for å se om lag variablene er signifikant samtidig i de to nye modellene. F-testen tester nullhypotesen om at begge koeffisientene til de to variablene er null samtidig. Testen viste for modell 3 at nullhypotesen kan forkastes på et 5 % signifikansnivå og dermed er begge variablene signifikant for modellen samtidig. For modell 7 kan nullhypotesen forkastes på et 10 % signifikansnivå. Selv om modell 3 og 7 nå består av lag variabler er det fremdeles antydning til positiv autokorrelasjon i modell 3. I modell 7 er det ikke et autokorrelasjonsproblem på et 10 % signifikansnivå, noe som framkommer av autokorrelasjonstesten for modellene 3 og 7 i appendikset. I modell 3 og 7 er tre av seks variabler signifikante for modellen på et 5 % signifikansnivå. $NBrente_1$ og $KPIJAEgap$ er signifikant i begge modellene. $KPIJAEgap_1$ er signifikant i modell 3 mens $gap1600_SPUBY_1$ er signifikant for modell 7. Av estimeringsresultatene for modell 3 og 7 er det verdt å merke seg at det laggede produksjonsgapet er mer signifikant for modellene enn selve produksjonsgapet. Dette er konsistent med at Norges Bank går forsiktig frem i rentesettingen med hensyn på første publisering av produksjonsgapet. Få signifikante variabler og positiv autokorrelasjon kan tyde på at modell 3 er feilspesifisert og ikke passer godt for dette norske datasettet. Selv om modell 7 ikke har et autokorrelasjonsproblem har modellen få signifikante variabler og det eksisterer et usikkerhetsmoment knyttet til den simultane signifikansen avlag variablene. Dette kan tyde på at også denne modellen er feilspesifisert. Figur 18 og 19 viser den

estimerte Taylor-renten fra modell 3 og 7 sammenlignet med *NBrente*. Tendensen i Taylor-renten er lik som i modell 2 og 6, men svingningene er nå mindre.



Figur 18: Taylor-renten generert fra den dynamiske modell 3 med realtidsdata sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.



Figur 19: Taylor-renten generert fra den dynamiske modell 7 med reviderte BNP-tall sammenlignet med Norges Banks faktiske styringsrente.

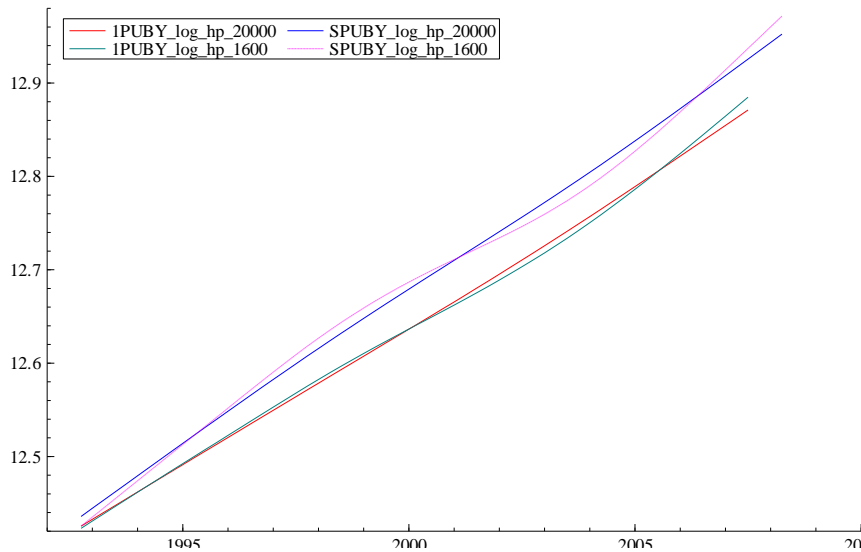
Etter å ha inkludert ett lag av hver variabel i modell 3 og 7 skifter fortegnet foran $KPIJAEgap_1$ fra positivt til negativt i begge modellene. Koeffisienten foran $KPIJAEgap_1$ er i modell 3 lik -1,24 og -0,51 i modell 7. Dette er ikke noe problem så lenge summen av koeffisienten foran $KPIJAEgap$ og $KPIJAEgap_1$ i hver modell er

positiv, noe den også er for begge modellene. Når det gjelder de langsiktige multiplikatoren i modell 3 så er de høyere enn i modell 7 både for inflasjonsgapet og produksjonsgapet. Forskjellen mellom den langsiktige multiplikatoren for produksjonsgapet i modell 3 og 7 er liten (0,06) og mindre enn forskjellen mellom den langsiktige multiplikatoren for inflasjonsgapet i som er 0,7.

Til slutt ble pengemarkedsrenten i euro-området og lag av denne inkludert i den modifiserte Taylor-regelen. Resultatene forekommer i modell 4 og 8. Fra autokorrelasjonstesten for modell 4 og 8 vedlagt i appendikset er det grunn til å tro at det fremdeles er positiv autokorrelasjon i begge modellene, men i noe mindre omfang i modell 8. I modell 4 er det kun $NBrente_1$ og $gap1600_1PUBY_1$ som er signifikant for modellen og i modell 8 er, i tillegg til $NBrente_1$, $KPIJAEgap_1$ signifikant på et 5 % signifikansnivå. Den langsiktige multiplikatoren i modell 4 og 8 for inflasjonsgapet/produksjonsgapet er den laveste/høyeste som er estimert for dette datasettet og for pengemarkedsrenten i euro-området er den negativ i modell 8. På grunn av det er få signifikante variabler, autokorrelasjon og noe høye/lave verdier på de langsiktige multiplikatoren virker det som om modellene er feilspesifiserte.

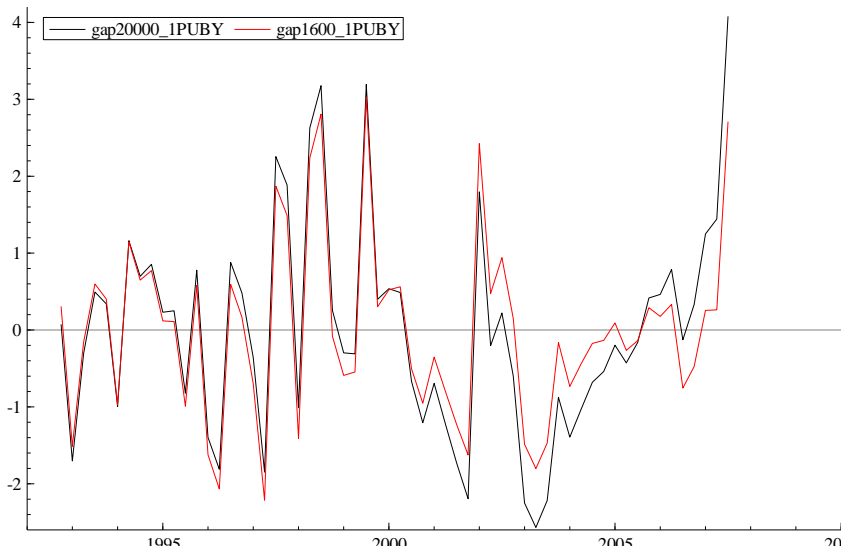
4.4 Effekten på produksjonsgapet av en høyere verdi på glattingsparameteren i HP-filteret.

Dersom jeg i beregningen av HP-trenden for produksjonsgapet benytter $\lambda=20\ 000$ i stedet for $\lambda=1\ 600$ får jeg trendene i figur 20. $1PUBY_log_hp_20000$ og $SPUBY_log_hp_20000$ viser trenden beregnet ved $\lambda=20\ 000$. I figur 20 ser det ut til at det er små forskjeller i de to trendene for realtidsdata og for de to trendene for reviderte BNP-tall. Det ser ut som det mot slutten av tidsseriene er en økende forskjell mellom trendene i hver tidsserie, men dette kan komme av metodeproblemene i HP-filteret knyttet til endepunkter. Av figur 20 kan det virke som forskjellene mellom trendene for siste publisering av BNP-tallene er noe større enn forskjellene mellom trendene for første publisering.



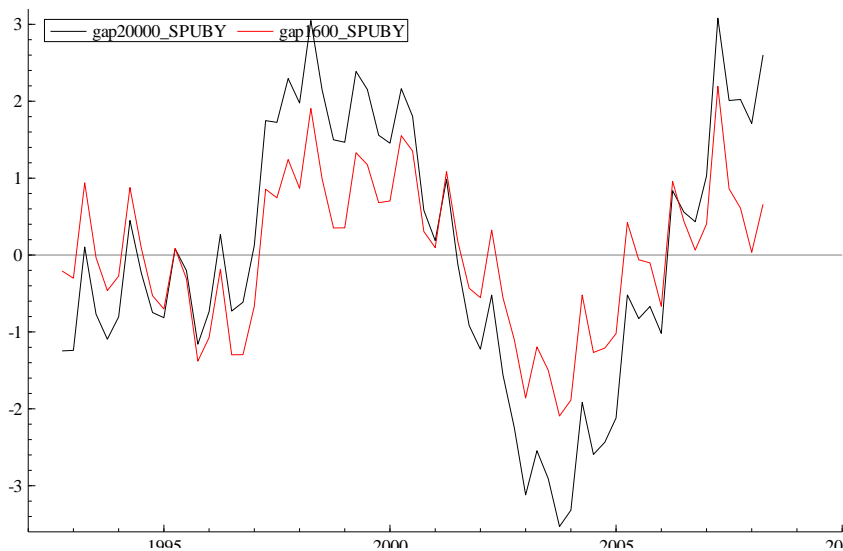
Figur 20: Sammenligning av HP-trender beregnet med $\lambda=1\ 600$ og $\lambda=20\ 000$.

Av figur 21 er det tydelig at forskjellene i det estimerte produksjonsgapet for første publisering av BNP-tallene øker etter år 2000 og det virker som om produksjonsgapet beregnet ved bruk av $\lambda=1\ 600$ er mindre volatil enn når $\lambda=20\ 000$. Dette kan tyde på at dersom man bruker $\lambda=20\ 000$ får man et tydeligere konjunkturbilde og svingningene i produksjonsgapet øker.



Figur 21: Sammenligning av produksjonsgap for realtidsdata beregnet på to ulike HP-trender.

Figur 22 viser at produksjonsgapet beregnet på reviderte BNP-tall og med $\lambda=20\ 000$ er mer volatil enn en beregning gjort med $\lambda=1\ 600$. Svingningene i produksjonsgapet er mindre når $\lambda=1\ 600$, men konjunkturbildet blir som nevnt over tydeligere når man bruker $\lambda=20\ 000$. Dersom man sammenligner figur 21 og 22 kommer det evident frem at produksjonsgapet beregnet på realtidsdata er mer volatil enn produksjonsgapet beregnet på reviderte BNP-tall. Dette kan komme av at realtidsdataene generelt er mer volatile enn de reviderte BNP-tallene og det er større usikkerhet knyttet til realtidsdataene. Det kan også komme av at BNP-tallene som nevnt innledningsvis i kapittel 4 revideres opp i ettertid av første publisering.



Figur 22: Sammenligning av produksjonsgap for reviderte BNP-tall beregnet på to ulike HP-trender.

4.5 Oppsummering av resultatene

Av resultatene som presenteres over fant jeg at modell 1 og 5, som representerer den opprinnelig Taylor-regelen, er feilspesifiserte og at de virker for enkle til å forklare Norges Banks reaksjonsfunksjon i perioden 2001-2007. I den påfølgende analysen fant jeg at når det gjelder de modifiserte Taylor-reglene så beskriver modellene 2 og 6, som inkluderer et lag av renten, Norges Banks rentebane bedre enn den opprinnelige Taylor-regelen og de modellene som inkluderer et lag av alle hovedvariablene og pengemarkedsrenten i euro-området. Det var små forskjeller i de

estimerte rentebanene i modell 2 og 6 og modellenes forklaringssegenskaper varierte lite. Modell 6 hadde et problem med positiv autokorrelasjon og det hadde ikke modell 2, så med tanke på estimeringsresultatene presterer modell 2 bedre i denne sammenhengen enn modell 6. Modellene som inkluderer et lag av alle hovedvariablene og pengemarkedsrenten i euro-området karakteriseres ved få signifikante variabler, positiv autokorrelasjon eller usikkerhet knyttet til simultan signifikans av lag variablene. Dette tyder på at disse modifiserte Taylor-reglene er feilspesifiserte og passer dårlig til dette norske datasettet. Resultatene fra de siste modellene er i overensstemmelse med at Norges Bank tar hensyn til inflasjon og realøkonomi i rentesettingen.

Ut fra resultatene som presenteres i denne oppgaven så har inflasjonsgapet en større langsiktig multiplikator ved bruk av realtidsdata i modell 2 og 3 i forhold til ved bruk av reviderte BNP-tall i modell 6 og 7. Resultatene i oppgaven viste også at den langsiktige multiplikatoren for produksjonsgapet er mindre eller tilnærmet lik ved bruk av realtidsdata i forhold til reviderte BNP-tall. Dette kan ha sammenheng med at realtidsdata er volatile og svært usikre. I oppgaven presenteres også evidens for at BNP-tallene underestimeres i realtid og justeres opp i etterkant. De reviderte BNP-tallene beskriver den økonomiske situasjonen bedre og konjunkturomslagene er tydeligere enn i realtidsdata, og det er grunn til å tro at fordi Norges Bank baserer seg på de volatile og usikre realtidsdataene så tar de hensyn til dette i rentesettingen. Dette kan forklare hvorfor produksjonsgapet får større betydning for renten når man benytter reviderte BNP-tall.

Det er viktig å presisere at valg av glattingsparameter (λ) i beregningen av HP-trenden kan være avgjørende for resultatene. I kapittel 4.4 framhevet jeg forskjellene i produksjonsgapet beregnet med $\lambda=1\ 600$ og $\lambda=20\ 000$, og det er evidens for at svingningene i produksjonsgapet øker når verdien på glattingsparameteren øker. Dette tydeliggjør konjunkturbildet. For videre forskning på emnet kan det være aktuelt å estimere de aktuelle modellene på grunnlag av et produksjonsgap beregnet med $\lambda=20\ 000$ da dette gir et mer volatilt produksjonsgap. Man kan også benytte andre trend metoder som korrigerer for noen av problemene med HP-filteret.

5. Konklusjon

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven har vært i hvilken grad Taylor-regelen kan beskrive den faktiske rentebanen til Norges Bank i perioden 2001-2007. For å legge grunnlaget for en analyse presenterte jeg først de makroøkonomiske hovedstørrelsene som inngår i Taylor-regelen. Analysen av estimeringsresultatene støtter ikke opp under hypotesen om at den opprinnelige Taylor-regelen kan beskrive Norges Banks rentebane i perioden 2001-2007. Slik jeg vurderer det vil en modifisert Taylor-regel, som inkluderer et lag av renten og baserer seg på bruk av realtidsdata for BNP, gi meningsfulle og tolkbare resultater. Denne Taylor-regelen beskriver Norges Banks rentebane i perioden 2001-2007 best av modellene som er tallfestet i oppgaven. Selv om den modifiserte Taylor-regelen avviker noe fra Norges Banks rentebane kan den likevel fungere som en rettesnor for vurderingen av pengepolitikken. Ut fra beregningen av de langsiktige multiplikatorene presenteres det evidens for at Taylor-prinsippet er oppfylt i de relevante modellene. Dette viser at Norges Bank følger minstekravet til fornuftig pengepolitikk, og også reagerer sterkere på endringer i inflasjonsgapet enn endringer i produksjonsgapet. Norges Bank er klar over usikkerheten knyttet til realtidsdata for BNP og er derfor forsiktig i sin reaksjon på endringer i produksjonsgapet.

Jeg ønsket også å belyse hvorvidt forskjeller i publiseringen av BNP-tallene spiller en rolle for utførelsen av pengepolitikken. For å analysere denne problemstillingen valgte jeg å benytte meg av to ulike datasett for BNP-tallene i estimeringen av Taylor-regelen. Selv om den beste modellen i denne oppgaven baserer seg på realtidsdata er det etter min oppfatning ikke store forskjeller i resultatene den estimerte Taylor-regelen fra de to tidsseriene gir. Det kan tyde på at realtidsproblemet ikke er så tydelig når det gjelder utførelsen av pengepolitikken. Det er verdt å merke seg forskjellen i signifikansen til produksjonsgapet i forhold til lag av produksjonsgapet. I de modellene der dette er relevant finner jeg at lag av produksjonsgapet er mer signifikant for modellene enn selve produksjonsgapet. Det er interessant at resultatene viser at lag verdien av produksjonsgapet er mer signifikant enn selve produksjonsgapet, og dette viser at det er konsistens mellom

Norges Banks forsiktige respons på første publisering av BNP-tallene og teorien om realtidsdata. Det er stor usikkerhet knyttet til realtidsdata for BNP og fordi Norges Bank baserer sine rentebeslutninger på realtidsdata tar de hensyn til denne usikkerheten i beslutningsprosessen.

Referanseliste

- Bergo, J. (2004): *Fleksibel inflasjonsstyring*, Foredrag på Gausdal 23.januar, http://www.norges-bank.no/upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2004-02/bergo.pdf, lastet ned 20.3.2009
- Bernhardsen, T. og G. Bårdsen (2004): *Sammenhengen mellom styringsrenten og makroøkonomiske variable: Noen enkle ligninger for Norge*, Staff Memo Norges Bank, 2/2004, http://www.norges-bank.no/templates/pagelisting____51435.aspx, lastet ned 19.3.2009
- Bernhardsen, T., Ø. Eitrheim, A.S. Jore og Øistein Røisland (2004): *Real-time Data for Norway: Challenges for Monetary Policy*, Discussion Paper Series 1: Economic studies, no.26, Deutsche Bundesbank Research Center
- Bernhardsen, T. og K. Gerdrup (2006): *Den nøytrale realrenten*, Penger og Kreditt, Norges Bank, no.4, 208-220
- Bernhardsen, T. (2008): *The relationship between the key policy rate and macroeconomic variables: A simple cross-check for Norway*, Staff Memo Norges Bank, 3/2008, http://www.norges-bank.no/templates/article____70367.aspx, lastet ned 19.3.2009
- Blanchard, O. (2003): *Macroeconomics*, 3.utgave, Prentice-Hall International, New Jersey
- Bryant, R., P. Hooper and C. L. Mann (1993): *Evaluating policy regimes: New research in empirical macroeconomics*, Brookings Institution, Washington D.C.
- Bullard, J. and K. Mitra (2002): *Learning about monetary policy rules*, Journal of Monetary Economics, Vol.49 no.6, 1105-1129
- Center for European Policy Studies (2003); *Adjusting to Leaner Times*, 5th annual Report of the CEPS Macroeconomic Policy Group, Brussels
- Clarida, R., J. Gali and M. Gertler (1998): *Monetary policy rules in practice. Some international evidence*, European Economic Review, Vol.42 no.6, 1033-1067

Clarida, R., J. Gali and M. Gertler (1999): *The science of monetary policy: A new Keynesian Perspective*, Journal of Economic Literature, Vol.37 no.4, 1661-1707

Daljord, Ø. og O. Hoel (2002): *Intervju med sentralbanksjef Gjedrem*, Observator, nr.4

Frøyland, E. og I. Lønning (2000): *Betydningen av usikkerhet i pengepolitikken*, Penger og Kreditt, Norges Bank, nr.3, 195-202

Frøyland, E. og R. Nymoene (2000): *Produksjonsgapet i norsk økonomi – ulike metoder, same svar*, Penger og Kreditt, Norges Bank, nr.1, 22-28

Gjedrem, S. (1999): *Utfordringer i den økonomiske politikken*, Foredrag Gausdal 28. januar, http://www.norges-bank.no/templates/article____18004.aspx, lastet ned 20.2.2009

Gjedrem, S. (2001): *Inflasjonsmål – hvordan settes renten*, Aftenposten 29.mai 2001

Gjedrem, S.(2006): *Avveininger i pengepolitikken*, Foredrag Center for Monetary Economics/ BI 6.juni, http://www.norges-bank.no/templates/article____18151.aspx, lastet ned 19.3.2009

Gjedrem, S. (2008): *Pengepolitikken i et historisk perspektiv*, Foredrag på Samfunnsøkonomenes jubileumskonferanse 16.september, http://www.norges-bank.no/templates/article____71010.aspx, lastet ned 20.2.2009

Henriksen, E. (2008): *Forelesningsnotat 1*, for ECON4310 Høsten 2008, <http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4310/h08/>, lastet ned 30.8.2008

Hodrick, R. J. and E. C. Prescott (1997): *Post-war U.S business cycles: An empirical investigation*, Journal of Money, Credit and Banking, Vol.29 no.1, 1-16.

Inflasjonsrapport (2004), Norges Bank, nr.2/2004

Kronprinsregentens resolusjon 29. Mars 2001 med hjemmel i Sentralbankloven § 2 tredje ledd og § 4 annet ledd, Stortingsmelding 29 (2000-2001), <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/regpubl/stmeld/20002001/Stmeld-nr-29-2000-2001-/3/2.html?id=324191>, lastet ned 4.3.2009

-
- Lauritzen, T. (2004): *Realtidsproblemet: Kan ex post revisjoner i økonomiske nøkkeltall gi systematiske skjevheter i vurderingen av pengepolitikken?*, Hovedoppgave ved Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo
- Lønning, I. og K. Olsen (2000): *Pengepolitiske regler*, Penger og Kreditt, Norges Bank, nr.2, 107-114
- McCallum, B. (1988): *Robustness properties of a rule for monetary policy*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Elsevier, Vol.29 no.1, 173-203
- Norges Bank (2001): *Retningslinjer for pengepolitikken*, brev til Finansdepartementet 27.mars 2001, http://www.norges-bank.no/templates/article____15137.aspx, lastet ned 20.2.2009
- Norges Bank (2002): *Rentestrategier, Vedlegg 2 til strateginotat 3/02*, http://www.norges-bank.no/templates/article____17149.aspx, lastet ned 15.3.2009
- Norges Bank (2004): *Norges Banks anslag på produksjonsgapet*, Inflasjonsrapport, Norges Bank, nr.2/2004
- Norges Bank (2004): *Norske finansmarkeder - pengepolitikk og finansiell stabilitet, Kap7. Prisstabilitet*, Norges Bank Skriftserie, nr.34
- Norges Bank (2007): *FAQ – Pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten*, http://www.norges-bank.no/templates/article____67667.aspx, lastet ned 19.3.2009
- Olsen, K., J. F. Qvigstad og Ø. Røisland (2003): *Monetary policy in real time: the role of simple rules*, BIS Policy Paper, no 19, 368-382
- Orphanides, A., R. Porter, D. Reifschneider, R. Tetlow and F. Finan (2000): *Errors in the measurement of the output gap and design of monetary policy*, Journal of Economics and Business, Elsevier, Vol.52 no.1-2, 117-141
- Orphanides, A. and S. van Norden (2002): *The unreliability of output-gap estimates in real time*, The Review of economics and statistics, MIT Press, Cambridge MA, Vol.84 no.4, 569-583
- Pengepolitisk rapport (2007), Norges Bank, nr.1/2007
- Pengepolitisk rapport (2008), Norges Bank, nr.3/2008

Røisland, Ø. (2007): *Forelesningsnotat 10 og 11*, for ECON4325 Våren 2007, <http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4325/v07/>, lastet ned 4.2.2007

Statistisk sentralbyrå (2009): *Tema- Priser*, <http://www.ssb.no/priser/>, lastet ned 19.3.2009

Svensson, L. (2003): *What is wrong with Taylor rules? Using judgment in monetary policy through targeting rules*, *Journal of Economic Literature*, Vol.41 no.2, 426-477

Sørensen og Witta-Jacobsen (2005): *Introducing Advanced Macroeconomics*, 2.utg, McGraw Hill, New York

Taylor, J. B. (1993): *Discretion versus rules in practice*, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, Vol.39 no.1, 195-214

Taylor, J. B. (1999): *Monetary policy Rules*, National Bureau of Economical Research, The University of Chicago Press, Chicago

Taylor, J. B. (2009): *The financial crisis and the policy responses: An empirical analysis of what went wrong*, National Bureau of Economical Research Working Paper 14631, Cambridge MA

Walsh, C. (2003): *Monetary Theory and policy*, 2.utg, The MIT Press, Cambridge MA

6. Appendiks

6.1 Estimeringsresultater

6.1.1 Forklaringer på tabellene for estimeringsresultatene:

Variabler	Eksogene høyresidevariabler inkludert som er inkludert i ligningen.
Koeffisient	Verdien foran den aktuelle variabelen. Angir hvor mye venstresidevariabelen endres når den aktuelle høyresidevariabelen endres.
Std.feil	Standardfeilen til koeffisientverdien. Koeffisientverdien kan variere med pluss/minus standardfeilen.
t-prob.	Sannsynligheten for at hypotesen H_0 =koeffisienten er lik 0 er sann. Dersom t-prob. er lavere enn 0,05 (som kommer av 5 % signifikansnivå) er sannsynligheten for at koeffisienten er lik null mindre enn 5 % og variabelen er signifikant for modellen.
R^2	Andelen av variasjonen i den endogene venstresidevariabelen som kan forklares av modellen.
Part R^2	Partiell korrelasjonskoeffisient. Sier noe om hvor mye av variasjonen i venstresidevariabelen den aktuelle

	høyresidevariabelen forklarer etter at vi tar hensyn til bidraget fra de andre variablene.
DW_p^o	Durbin Watson verdien for modellen, der o = antall observasjoner p = antall parametere. $DW=2$ indikerer null autokorrelasjon.
*	Durbin Watson testen er ikke gyldig i de dynamiske modellene gjengitt her fordi de inneholder ett lag av den avhengige venstresidevariabelen. Dette kan føre til at DW observatoren blir skjev mot 2 og vil derfor ikke avsløre autokorrelasjon. Der Durbin Watson testen ikke er gyldig for modellen gjengis en autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1. Modellen har autokorrelasjon på et 5 % signifikansnivå hvis F-sannsynligheten i [...] er større enn 0,05.

6.1.2 Tabeller for estimeringsresultater:

Modell 1					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R^2	Annet
Konstant	7,16394	0,2331	0	0,9762	$R^2 = 0,918904$
KPIJAEgap	2,72726	0,1695	0	0,9184	$DW_3^{26} = 0,382$
gap1600_1PUBY	-0,069689	0,1153	0,551	0,0156	

Modell 2					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,613647	0,09057	0	0,676	R ² = 0,973727
Konstant	2,72549	0,669	0,001	0,43	
KPIJAEgap	1,03911	0,268	0,001	0,406	
gap1600_1PUBY	0,15542	0,07487	0,05	0,1638	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet=0,0130					

Modell 3					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,816936	0,1118	0	0,7274	R ² = 0,981918
Konstant	1,35526	0,7892	0,101	0,1285	
KPIJAEgap	1,74774	0,4278	0,001	0,4549	
KPIJAEgap ₁	-1,23865	0,5484	0,035	0,2032	
gap1600_1PUBY	0,0938151	0,06831	0,185	0,0862	
gap1600_1PUBY ₁	0,141771	0,0738	0,069	0,1558	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet=0,2403 Lineær restriksjonstest på KPIJAEgap ₁ og gap1600_1PUBY ₁ gir F-sannsynlighet=0,0238					

Modell 4					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,607723	0,1254	0	0,5663	R ² = 0,988798
Konstant	0,669079	0,7201	0,365	0,0458	
KPIJAEgap	0,334422	0,6322	0,603	0,0153	
KPIJAEgap ₁	0,190092	0,6687	0,779	0,0045	
gap1600_1PUBY	0,134309	0,08376	0,126	0,125	
gap1600_1PUBY ₁	0,171155	0,07285	0,03	0,2347	
RSW	0,00605361	0,4202	0,989	0	
RSW ₁	0,500825	0,5638	0,386	0,042	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet=0,7741					

Modell 5					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Konstant	7,1782	0,2287	0	0,9772	$R^2 = 0,92224$
KPIJAEgap	2,77236	0,172	0	0,9187	$DW_3^{26} = 0,378$
gap1600_SPUBY	-0,139891	0,1196	0,254	0,0561	

Modell 6					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,686103	0,086	0	0,7181	$R^2 = 0,974747$
Konstant	2,14854	0,6165	0,002	0,3269	
KPIJAEgap	0,766316	0,2549	0,006	0,2655	
gap1600_SPUBY	0,20185	0,0801	0,018	0,2027	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet=0,1011					

Modell 7					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,785401	0,1065	0	0,703	$R^2 = 0,980366$
Konstant	1,40838	0,7519	0,074	0,1324	
KPIJAEgap	0,960841	0,4425	0,04	0,1701	
KPIJAEgap ₁	-0,514731	0,5346	0,346	0,0388	
gap1600_SPUBY	0,0844145	0,0871	0,343	0,0392	
gap1600_SPUBY ₁	0,180251	0,0844	0,044	0,1655	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet=0,0828 Lineær restriksjonstest på KPIJAEgap ₁ og gap1600_SPUBY ₁ gir F-sannsynlighet=0,0554					

Modell 8					
Variabler	Koeffisienter	Std.feil	t-prob.	Part R²	Annet
Nbrente ₁	0,835534	0,1439	0	0,6163	R ² = 0,982662
Konstant	1,36936	0,7562	0,084	0,1351	
KPIJAEgap	1,09712	0,5713	0,069	0,1494	
KPIJAEgap ₁	-0,616493	0,6903	0,382	0,0366	
gap1600_SPUBY	0,0311183	0,0969	0,751	0,0049	
gap1600_SPUBY ₁	0,155646	0,0934	0,111	0,1167	
RSW	0,505957	0,3094	0,117	0,1129	
RSW ₁	-0,554627	0,3587	0,137	0,1022	
* Autokorrelasjonstest fra lag 1 til 1 gir F-sannsynlighet= 0,1587					

6.2 Utregning av langsiktig multiplikator

Et eksempel: modell 3 er på formen

$$i_t = \alpha + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \beta_3 y_t + \beta_4 y_{t-1} + \gamma i_{t-1} + \varepsilon_t$$

der i_t er renten, x_t er KPIJAEgap og y_t er 1PUBYgap. Øyeblikksmultiplikatoren ("impact multiplier") er β_1 for x_t , og β_3 for y_t . Ved en permanent endring i x_t er den andre (dynamiske) multiplikatoren for x_t $(\beta_1 + \beta_2)\gamma$, og tilsvarende for y_t . Ved å skrive om denne ligningen til

$$i_t = \alpha + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \beta_3 y_t + \beta_4 y_{t-1} + \gamma i_{t-1} + \varepsilon_t + \beta_1 x_{t-1} - \beta_1 x_{t-1}$$

og så ved å trekke sammen ledd får vi

$$i_t = \alpha + \beta_1 \Delta x_t + (\beta_1 + \beta_2)x_{t-1} + \beta_3 \Delta y_t + (\beta_3 + \beta_4)y_{t-1} + \gamma i_{t-1} + \varepsilon_t$$

som vil gi $\hat{\beta}_1 = 1,74774$ $\hat{\beta}_3 = 0,0938151$ $(\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2) = 0,50909$ $(\hat{\beta}_3 + \hat{\beta}_4) = 0,2355861$ og $\hat{\gamma} = 0,816936$

Langsiktig multiplikator for en permanent endring regnes ut ved formelen $\frac{\beta_1 + \beta_2}{1 - \hat{\gamma}}$ for

x og $\frac{\beta_3 + \beta_4}{1 - \hat{\gamma}}$ for y. Dette gir langsiktig multiplikator for x lik 2,78 og for y lik 1,29.