

Bårdsen, Gunnar; Nymoen, Ragnar

Working Paper

## Rente og inflasjon

Working Paper, No. 2002/2

**Provided in Cooperation with:**

Norges Bank, Oslo

*Suggested Citation:* Bårdsen, Gunnar; Nymoen, Ragnar (2002) : Rente og inflasjon, Working Paper, No. 2002/2, ISBN 82-7553-189-6, Norges Bank, Oslo, <http://hdl.handle.net/11250/2498656>

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/209801>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.no>

ANO 2002/2

Oslo  
11. februar 2002

# Working Paper

Forskningsavdelingen

Rente og inflasjon

av

Gunnar Bårdsen og Ragnar Nymoen

Working papers fra Norges Bank kan bestilles over e-post:  
posten@norges-bank.no  
eller ved henvendelse til:  
Norges Bank, Abonnementservice  
Postboks 1179 Sentrum  
0107 Oslo  
Telefon 22 31 63 83, Telefaks 22 41 31 05

Fra 1999 og senere er publikasjonene tilgjengelige som pdf-filer på [norges-bank.no](http://norges-bank.no), under "Publisert".

Working papers inneholder forskningsarbeider og utredninger som vanligvis ikke har fått sin endelige form. Hensikten er blant annet at forfatteren kan motta kommentarer fra kolleger og andre interesserte.

Synspunkter og konklusjoner i arbeidene står for forfatterens regning.

*Working papers from Norges Bank can be ordered by e-mail:  
posten@norges-bank.no  
or from Norges Bank, Subscription service,  
P.O.Box. 1179 Sentrum  
N-0107 Oslo, Norway.  
Tel. +47 22 31 63 83, Fax. +47 22 41 31 05*

*Working papers from 1999 onwards are available as pdf-files on the bank's web site: [norges-bank.no](http://norges-bank.no), under "Published".*

*Norges Bank's working papers present research projects and reports (not usually in their final form) and are intended inter alia to enable the author to benefit from the comments of colleagues and other interested parties.*

*Views and conclusions expressed in working papers are the responsibility of the authors alone.*

**ISSN 0801-2504**  
**ISBN 82-7553-189-6**

# Rente og inflasjon\*

Gunnar Bårdsen

Institutt for samfunnsøkonomi, NTNU.

Ragnar Nymo

Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo

20. desember, 2001

## Sammendrag

Vi kartlegger årsakssammenhengen mellom pengemarkedsrenten og inflasjon gjennom en makroøkonometrisk modell. Modellen belyser også hvilke typer sjokk en har størst mulighet til å nøytralisere ved hjelp av moderate rentendringer, og hvilke målkonflikter som kan oppstå. I artikkelens andre del diskuterer vi spillerommet for pengepolitikk mer prinsipielt. Rentens rolle i det å ivareta *indifferensens lov* på kapitalmarkedet kan begrense muligheten til aktiv benyttelse av renten i aktivitetsreguleringen. Hensynet til indifferensens lov tilsier dessuten at gradvise rentendringer vil være fornuftig, og at finanspolitikken i størst mulig grad bør understøtte pengepolitikken.

## Nøkkelord

pengepolitikk, inflasjon, inflasjonsstyring, rente, økonomisk modellering, makroøkonometri,

**JEL klassifisering:** C51; C53; E3; E44; E47; E52.

## 1 Innledning

Den 29. mars 2001 innførte Norge inflasjonsstyring. I stedet for en pengepolitikk med hovedvekt på stabilisering av valutakursen, forpliktes Norges Bank til å stabilisere inflasjonen på et nivå rundt 2,5 prosent per år. Dette er i samsvar med en internasjonal tendens, der land som Canada, New Zealand, Sverige og Storbritannia det siste tiåret har lagt om pengepolitikken i retning av å styre mot eksplisitte inflasjonsmål.

---

\*Takk til Sigurd Bjørnstad, Lars-Erik Borge, Øyvind Eitrheim, Rolf Golombek, Steinar Holden, Eilev S. Jansen, Jan Tore Klovland, Kai Leitemo, Ingvild Svendsen, Ragnar Torvik, Fredrik Wulfsberg og to konsulenter for kommentarer. Vi har dessuten mottatt både oppmuntring og korrekter fra deltakerne på seminarer i Finansdepartementet, på Norges Handelshøyskole og i Norges Bank. Begge forfatterne er tilknyttet Forskningsavdelingen i Norges Bank som spesialrådgivere. Alle synspunkter i dette notatet står for forfatterenes egen regning og kan ikke tillegges Norges Bank.

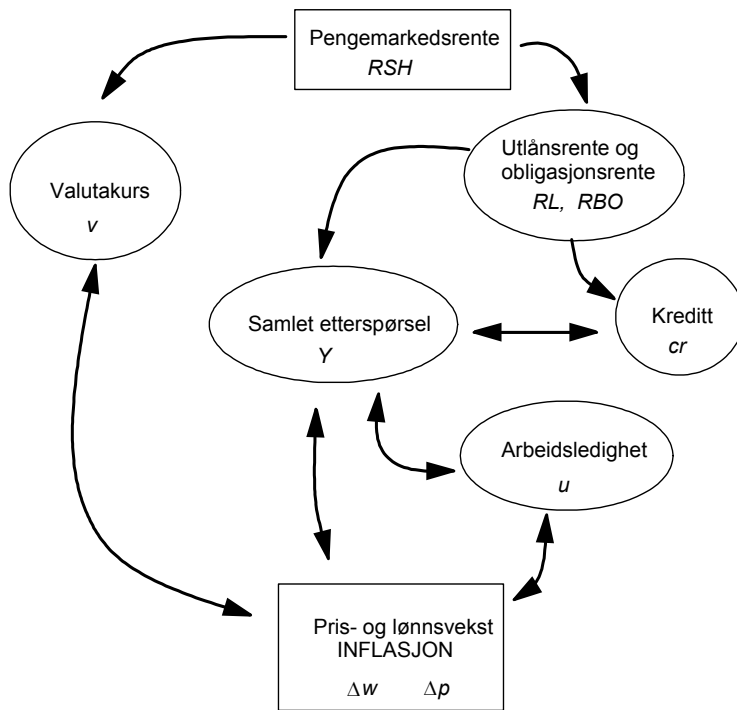
Ved inflasjonsstyring blir pengemarkedsrentens innvirkning på inflasjonen den sentrale sammenhengen for pengepolitikken, og inflasjonsprognosen blir det operasjonelle målet—siden utviklingen i inflasjonen ikke er målt på daglig eller ukentlig basis, og fordi det tar tid før endringer i pengemarkedsrenten virker. En økonometrisk modell er et godt verktøy både til å kartlegge sammenhengen mellom rente og inflasjon og til å lage inflasjonsprognoser. I tillegg til gode prognoseegenskaper bør realøkonomiske virkninger også komme klart fram ved bruk av modellen, slik at modellen kan danne utgangspunkt for valg av riktige virkemidler i økonomisk politikk.

I denne artikkelen undersøker vi sammenhengen mellom rente og inflasjon i Norge ved hjelp av en liten, økonometrisk modell. Hvor raskt og hvor sterkt en renteendring påvirker inflasjonen avhenger av en lang rekke årsakssammenhenger i økonomien, og avsnitt 2 gir en uformell oversikt over hvilke av disse sammenhengene som er ivaretatt av modellen. Avsnitt 3 inneholder en mer detaljert presentasjon av de estimerte likningene, og i avsnitt 4 viser vi modellens evne til å forklare inflasjonsforløpet i Norge de siste 30 årene. Avsnitt 5 viser styrken i sammenhengen mellom rente og inflasjon i modellen, og vi sammenlikner våre virkningstall med tidligere studier på norske data. I avsnitt 6 skisserer vi Trygve Haavelmos bidrag til teori om pengepolitikk, som i våre øyne gir et mer helhetlig grunnlag for analyse av rentens rolle som selvstendig virkemiddel.

Vurdert mot Haavelmos modell fortøner våre resultater seg som som en slags “beste lineære tilnærming” til en mer fullstendig analyse av diskresjonær pengepolitikk. Begrensningen i lineære tilnærminger ligger i det Haavelmo kalte “indifferensens lov på kapitalmarkedet”. Denne “loven” er at kravet om likevekt i kapitalmarkedene gir funksjonelle sammenhenger mellom avkastningsratene til forskjellige typer formuesplasseringer. Dersom en bestemmer pengemarkedsrenten ensidig utifra ønsket om aktivitetsregulering kan det bli ubalanser i kapitalmarkedet. Disse ubalansene kan gi mer uforutsigbare virkninger både på aktivitetsnivå og inflasjon enn vår lineære tilnærming gir inntrykk av. En praktisk konsekvens av Haavelmos modell er at små og gradvise renteendringer er å foretrekke framfor brå og store endringer, nettopp fordi faren for at det skal oppstå ubalanser på kapitalmarkedet er størst i det siste tilfellet. Modellen innebærer også intellektuell støtte til å ikke definere inflasjonsstyring for snevert, men å basere pengepolitikken på en helhetlig analyse.

## 2 Rentekanaler

Figur 1 illustrerer hvordan vi ser for oss sammenhengen mellom rente og inflasjon i norsk økonomi. Disse transmisjonsmekanismene varierer både i *styrke* og med hensyn til hvor *direkte* sammenhengene er. Den mest direkte virkningen er at lavere innenlandsk pengemarkedsrente fører til en svekkelse av norske kroner. Dette smitter over på innenlandsk inflasjon fordi konsumprisene reagerer på økte importpriser, og fordi lønninger i neste omgang blir oppjustert. Denne “valutakurskanalen” er illustrert ved hjelp av pilene som går fra boksen merket Pengemarkedsrente til Valutakurs, og videre til Pris- og lønnsvekst, INFLASJON. Estimeringsresultatene i avsnitt 3 viser at den umiddelbare effekten av en renteøkning på ett prosentpoeng er at den norske kronen styrker seg med mindre enn en kvart prosent, som gir en tilsvarende



Figur 1: Empiriske rentekanaler.

reduksjon i importert inflasjon. Importprisendringer slår nesten ikke ut i økte konsumpriser i samme kvartal som renteendringen skjer, og heller ikke i kvartalet etter er utslaget stort; virkningen fordeler seg isteden over mange kvartaler. Denne tregheten i prisendringer er et velkjent fenomen—se for eksempel ?. Det kan tolkes som uttrykk for en “vente og se” holdning, som kan være rimelig fordi prissetterne sjelden vet med sikkerhet om en renteøkning med påfølgende depresiering er et varig fenomen.

Renteeffektene som går via realøkonomien starter med pilen som går ut fra høyre side av **Pengemarkedsrente** boksen: Ønsket opplåning i privat sektor påvirkes når bankenes utlånsrente og renten i obligasjonsmarkedet endres, og endret kredittvekst går i sin tur sammen med endret samlet etterspørselsnivå i økonomien (antydnet med to-veis pilen mellom **Samlet etterspørsel** og **Kreditt** i figuren). Men våre estimeringsresultater viser også en mer direkte rentekanal, angitt ved pilen som går fra bankenes **Utlånsrente** til **Samlet etterspørsel**. Endringer i **Samlet etterspørsel** påvirker i sin tur **Arbeidsledighet**, og endringer i begge disse “press-indikatorer” har en effekt på innenlandsk **Pris- og lønnsvekst**, og dermed på inflasjonen.

Når vi skal vurdere styrken på disse effektene er det viktig å huske at konsumprisindeksen er et gjennomsnitt av en lang rekke priser. Hvor sterkt og raskt en etterspørselsøkning vil slå ut i prisøkning, varierer antakelig fra vare til vare, avhengig av produksjonstekniske og markedsmessige forhold. Vi vil forvente et stort og raskt utslag i prisen i markeder som er kjennetegnet ved at tilbudet er gitt på kort sikt. Priser på boliger og råvarer er typiske eksempler. Varer der tilbudet kan økes raskt og uten særlig prisutslag ved en etterspørselsøkning er en annen hovedkategori. Dette gjelder industrielt produserte ferdigvarer, og ikke minst importerte varer. Tjenester synes å komme i en mellomstilling, der spesielle trekk ved organiseringen

av det enkelte tjenestetilbud antakelig spiller en rolle. For endel private tjenester arter nok tilbudet seg som nokså uelastisk, slik at svingninger i etterspørselen slår raskt ut i prisene. Men for en stor del av tjenesteproduksjonen tar trolig prissetterne sikte på å sikre en “normal” inntjening. Prisveksten blir dermed i stor grad bestemt av veksten i kostnadene, som for en stor del består av lønnskostnader.

Fordi tilbudet er priselastisk for de tunge varene i konsumprisindeksen—eller varene har høy importandel—vil etterspørselsvekst ha liten direkte virkning på prisveksten. Hovedvirkningene av etterspørselssjokk vil komme via økte lønnskostnader. Våre estimeringsresultater bekrefter dette: I modellen drives utviklingen i lønningene først og fremst av kamp om andeler mellom arbeidstakere og arbeidsgivere—ikke av arbeidsledighetens avvik fra “naturlig” ledighet. En økning i ledigheten gir lønnspress nedover, men presset avtar med ledighetsnivået. Økte levekostnader gir nokså umiddelbart et utslag i lønningene, mens endringer i betalingsevne har betydelig langsommere gjennomslag. En varig produktivitetsøkning gir også utslag i økt lønn over tid.

Figuren inkluderer altså bare eksistensen av én *umiddelbar* kanal mellom renteendring og inflasjon: Lavere rente gir svakere krone og dermed høyere pris på import. Styrken på denne effekten dempes av at det kortsiktige gjennomslaget fra økte importpriser til konsumprisindeksen er forholdsvis lite, jf. omtalen av likning (3.7) i neste avsnitt. Den viktigste effekten av en renteendring på inflasjon går gjennom produktmarkedsetterspørsel og arbeidsledighet, og styrken av disse indirekte kanalene vil bli tydeligere når vi i neste avsnitt diskuterer hvordan modellen reagerer på økte pengemarkedsrenter.

### 3 Modellen

Modellen er estimert som et simultant likningssystem med “Full Information Maximum Likelihood” over perioden 1972:4-2001:1, og Bårdsen et al. (1999) gir en framstilling av den økonometriske metodologien det har blitt arbeidet etter. Nivåverdier av variabler er i store bokstaver, mens små bokstaver symboliserer verdier i naturlige logaritmer. Symbolet  $\Delta$  betegner differensoperatoren: Hvis  $x_t$  er verdien av variabelen  $x$  i periode  $t$ , så er  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$  og  $\Delta_i x_t = x_t - x_{t-i}$ . Det vil si at dersom  $x_t = \ln X_t$ , så er  $\Delta x \approx \frac{\dot{X}}{X}$  for små endringer. Deterministiske ledd er utelatt for å forenkle framstillingen. Standardavvik til de estimerte koeffisientene er angitt i parenteser.

#### 3.1 Valutakurs

Vi begynner med den direkte virkningen—valutakurskanalen—venstre side i flytdiagrammet. Modellen for den handelseveide kronekursen  $v$  bygger på Akram (2000), der hovedfaktorene bak utviklingen i kronekursen er oljepris *oil*, endringer i pengemarkedsrenten  $\Delta RSH$  og avvik fra langsiktig kursnivå, der den langsiktige valutakursen er gitt ved uttrykket for relativ kjøpekraftsparitet

$$v = p - pk,$$

der  $p$  er konsumprisindeksen og  $pk$  er et veid gjennomsnitt av konsumprisene til handelspartnere. Vår tillempning av Akrams likning gir:

$$(3.1) \quad \begin{aligned} \Delta v_t = & - \frac{0,2}{(0,079)} \Delta RSH_t - \frac{0,058}{(0,022)} (v + pk - p)_{t-2} \\ & - \frac{0,14}{(0,025)} \frac{\Delta oil}{1 + \exp(4(OIL - 14,2))} + \frac{0,1}{(0,041)} s \Delta \log (\$/euro)_t \\ & \hat{\sigma} = 1,25\% \end{aligned}$$

Det første leddet på høyresiden impliserer en øyeblikkelig styrking av krona med 0,2 prosent dersom pengemarkedsrenta øker med ett prosentpoeng, og kan tolkes som effekten av et midlertidig skift i tilbudskurven av valuta til sentralbanken. Det andre leddet på høyresiden representerer korreksjon fra avviket fra langsiktig kurs. Dette avvikslleddet fra likevekt kan også tolkes som regressive depresieringsforventninger— se Rødseth (2000). Den tredje høyresidevariabelen er en ikke-lineær funksjon av utviklingen i oljeprisen: Endringer i oljeprisen  $\Delta oil_t$  får konsekvenser for tilbudet av valuta til sentralbanken, og dermed for valutakursutviklingen, men bare dersom oljeprisnivået i utgangspunktet er lavt (under 14,2 dollar pr fat). Det siste leddet er et resultat av at vi modellerer en handelsveid kronekurs, som blir påvirket av kursutviklingen mellom dollar og Euro. Imidlertid er denne virkningen bare relevant etter avreguleringen av valutarestriksjonene fra 1. juli 1990.<sup>1</sup> Denne regimeendringen blir håndtert ved hjelp av indikatorvariabelen  $s$  som er null før 1990:2 og en etter.

I løpet av estimeringsperioden har jo det valutapolitiske regimet blitt endret ved flere anledninger. Det såkalte “slangesamarbeidet” i starten av perioden fortøner seg i ettertid som et regime med svært fluktuerende kursutvikling, og ble avløst av et fastkursregime der kursen (med varierende ambisjonsnivå) ble forsøkt stabilisert mot en “kurvindeks” og siden mot ECU/EURO, se Alstadheim (1995). Når vi kontrollerer for devalueringer med en indikatorvariabel som tar verdien en i det aktuelle kvartalet (ikke rapportert), så er de estimerte parametrene i (3.1) stabile på tross av disse regimeskiftene, se Akram (2000). Vårt utgangspunkt er derfor at likningen fortsatt er stabil også etter den formelle omleggingen våren 2001, men i påvente av nye data forblir dette en forutsetning som, dersom den viser seg ikke å holde, vil kunne påvirke virkningstallene.

### 3.2 Renter, kreditt og aktivitetsnivå

Vi modellerer nå høyre side av flytdiagrammet. Vi begynner med å tallfeste virkningen av pengemarkedsrente  $RSH$  på obligasjonsrente  $RBO$  og bankenes utlånsrente  $RL$ . I tillegg er det en etterspørselssammenheng for samlet lån i privat sektor  $CR$  og en likning for bestemmelsen av aktivitetsnivået i fastlands-Norge  $Y$ .

Når vi ser bort fra dynamiske ledd er de langsiktige likningene:

$$(3.2) \quad RBO = 0,31 \cdot RSH + 0,69 \cdot RW$$

$$(3.3) \quad RL = 0,5 \cdot RBO + 0,8 \cdot RSH$$

$$(3.4) \quad CR = Y \cdot (RL - RBO)^{-14,5}$$

$$(3.5) \quad Y = YW^{0,35} \cdot G^{0,5} \cdot (RL - 4\Delta P/P)^{-0,3}.$$

<sup>1</sup>Se Olsen (1990) for en oversikt over valutareguleringene i Norge.



Rentesatsene for obligasjonslån  $RBO$  og banklån  $RL$  i (3.2) og (3.3) er avhengige av pengemarkedsrenten  $RSH$  og renten i utlandet  $RW$ . Realkredittetterspørselen  $CR$  er avhengig av aktivitetsnivået og rentedifferansen mellom banklån  $RL$  og obligasjonslån  $RBO$ . Aktivitetsnivået  $Y$  er i sin tur påvirket av aktivitetsnivået i utlandet  $YW$ , offentlig forbruk  $G$  og realrenten på utlån  $RL - 4\Delta P/P$ , jf. likning (3.5). De dynamiske rentesammenhengene er:

$$\begin{aligned}\Delta RBO_t &= \underset{(0,038)}{0,11} \Delta RBO_{t-1} + \underset{(0,026)}{0,31} s\Delta RSH_t + \underset{(0,073)}{0,85} s\Delta RW_t \\ &- \underset{(0,085)}{0,19} s [RBO - 0,31RSH - 0,69RW]_{t-1} \\ \hat{\sigma} &= 0,0018.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta RL_t &= \underset{(0,034)}{0,36} s\Delta RSH_t + \underset{(0,02)}{0,044} \Delta v_t + \underset{(0,047)}{0,17} \Delta RBO_{t-1} \\ &- \underset{(0,043)}{0,21} s [RL - 0,5RBO - 0,8RSH]_{t-1} \\ \hat{\sigma} &= 0,002.\end{aligned}$$

Før dereguleringen av valutamarkedet, hvor  $s = 0$ , er endringen i obligasjonsrenten en autoregressiv prosess, der endringene har form av deterministiske endringer (ikke rapportert). Etter dereguleringen av kapitalmarkedene er obligasjonsrenten også en funksjon av utenlandsrenten  $RW$  i tillegg til pengemarkedsrenten  $RSH$ . Den dynamiske likningen for utlånsrenten er tilsvarende regimeavhengig, men er etter dereguleringen en funksjon av depresieringer  $\Delta v_t$  såvel som obligasjonsrente og pengemarkedsrente.

Den estimerte dynamiske likningen for realetterspørsel etter kreditt som gir opphav til (3.4) er svært lik en tilsvarende likning i Bårdsen og Klovland (2000). Realkredittetterspørsel er simultant bestemt med samlet etterspørsel:

$$\begin{aligned}\Delta cr_t &= \underset{(0,015)}{0,22} (\Delta cr_{t-1} + 2 \Delta cr_{t-2}) + \underset{(0,018)}{0,048} \Delta y_t \\ &- \underset{(0,002)}{0,01} [cr_{t-3} - y_{t-1} + 14,5 (RL_{t-1} - RBO_{t-3})] \\ \hat{\sigma} &= 0,66\%.\end{aligned}$$

Den dynamiske etterspørselssammenhengen er påvirket av tidligere vekst i kredittetterspørselen, men også av eksogene faktorer som utenlandsk og offentlig etterspørselsvekst. I tillegg har endringer i ledighetsraten en aktivitetsdempende virkning over tid.

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= - \underset{(0,079)}{0,78} \Delta_4 y_{t-1} + \underset{(0,2)}{0,54} \Delta y w_{t-4} + \underset{(0,057)}{0,34} \Delta g_t \\ &- \underset{(0,007)}{0,03} \Delta (u_{t-2} + u_{t-4}) + \underset{(0,13)}{0,88} \Delta cr_{t-1} \\ &- \underset{(0,056)}{0,46} [y_{t-5} - 0,5g_{t-1} - 0,35yw_{t-5} + 0,3 (RL - 4\Delta p)_{t-1}] \\ \hat{\sigma} &= 1,35\%.\end{aligned}$$

### 3.3 Konsumpriser

Den empiriske likningen til bestemmelse av likevekstprisnivået ( $P^*$ ) er

$$(3.6) \quad P^* = \left( \frac{WC}{PR} \right)^{0,6} \cdot PM^{0,4} \cdot (1 + AVG)^{0,5},$$

der  $\frac{WC}{PR} = \frac{W(1+ARB) \cdot N}{Y}$  betegner lønnskostnader per produsert enhet, der  $ARB$  er satsen for arbeidsgiveravgift og  $N$  er antall timeverk. Videre er  $PM$  importprisen og  $AVG$  er en beregnet indirekte skattesats, se Bårdsen et al. (1998). Dette vil dermed være de langsiktige bestemmelsesfaktorene for prisutviklingen i Norge. På lang sikt vil dermed en prosent økning i lønnskostnadene gi 0,6 prosent høyere priser, mens halvparten av en momsøkning vil bli båret av bedriftene.

Forholdet mellom likevekstprisen  $P^*$  og prisnivået i forrige periode ( $P_{t-1}$ ) er én av faktorene bak inflasjonsraten  $\Delta p_t$ , som vist i likning (3.7), der  $arb = \ln(1 + ARB)$  og  $avg = \ln(1 + AVG)$ . Koeffisienten 0,058 viser at bare 5,8 prosent av et avvik mellom  $P$  og  $P^*$  korrigeres inneværende kvartal, noe som borger for svært langsom tilpasning av prisnivået. De andre inflasjonsfaktorene i likning (3.7) er lønnsvekst  $\Delta w_t$ , importprisvekst  $\Delta pm_t$ , etterspørselspress  $\Delta_2 y_{t-1}$  og vekst i elektrisitetspriser  $\Delta pe_t$ .<sup>2</sup>

$$(3.7) \quad \begin{aligned} \Delta p_t = & \underset{(0,02)}{0,15} \Delta w_t + \underset{(0,034)}{0,28} \Delta p_{t-2} + \underset{(0,0078)}{0,056} \Delta_2 y_{t-1} \\ & + \underset{(0,0064)}{0,027} \Delta pm_t + \underset{(0,0061)}{0,029} \Delta pe_t \\ & - \underset{(0,005)}{0,058} [p_{t-3} - .6(w + arb - pr)_{t-1} - .4pm_{t-1} - 0.5avg_{t-1}] \\ & \hat{\sigma} = 0,35\% \end{aligned}$$

Effekten av etterspørselspress, er ikke særlig sterk. Dette er som en skulle forvente, siden varer med elastisk tilbud dominerer i konsumprisindeksen. Ligning (3.7) viser også at de estimerte kortsiktseffektene av både lønninger og importpriser er mye mindre enn langsiktseffektene i ligning (3.6). Koeffisientene er forholdsvis presist estimert. Dette betyr for eksempel at devaluering av kronen på 10%, selv om den er varig og får fullt gjennomslag på importprisene i inneværende kvartal, i første omgang bare vil øke konsumprisveksten med 2,7%. Deretter vil effekten gradvis arbeide seg igjennom systemet med nominelle tilpasninger inntil både lønnskostnader og priser er økt med 10%. Er dette et realistisk og robust bilde av tilpasningsprosessen? Svaret på dette spørsmålet avhenger ikke minst av om (3.7) feilaktig utelater framtidsledd med datering  $t + 1, t + 2$  osv, se avsnitt 3.6 nedenfor.

### 3.4 Lønnsdannelse

Den estimerte langsiktige sammenhengen mellom lønnsandel og arbeidsledigheten  $U$ , den såkalte "lønnskurven"

$$(3.8) \quad \frac{W^*}{P \cdot PR} = U^{-0,1},$$

<sup>2</sup>Vi har Ida Wolden Bache å takke for ideen om å inkludere elektrisitetsprisen.

er representativ for funnene i flere økonometriske undersøkelser av lønnsdannelsen i Norge, både på næringsnivå og på aggregert nivå.<sup>3</sup> Den tilhørende dynamiske likningen er

$$(3.9) \quad \begin{aligned} \Delta w_t = & \underset{(0,11)}{0,41} \Delta p_t - \underset{(0,12)}{0,61} \Delta h_t + \underset{(0,17)}{0,34} \Delta RL_t \\ & - \underset{(0,017)}{0,13} [(w-p)_{t-1} - pr_{t-2} + 0,1u_{t-2}] \\ & \hat{\sigma} = 0,91\%. \end{aligned}$$

som sammen med (3.7) utgjør et system der lønninger og priser kan drive hverandre oppover dersom man for eksempel får et uvanlig godt lønnsoppgjør. Variabelen  $\Delta h_t$  er vekstrate for arbeidstid.

### 3.5 Arbeidsledighet og produktivitet

Endringen i ledighetsraten  $\Delta u_t$  i (3.10) avhenger i modellen av den årlige BNP-veksten  $\Delta_4 y_t$  (en Okuns lov effekt) og av veksten i reallønningene  $\Delta(w-p)_{t-1}$ . Koeffisienten til den tilbakedaterte ledighetsraten er svært liten i tallverdi. Dermed er tilpasningen mot steady-state ledighetsraten langsom. Denne likevektsledigheten avhenger av steady-state veksttaket i økonomien, og av den underliggende veksten i reallønningene:

$$(3.10) \quad \begin{aligned} \Delta u_t = & \underset{(0,073)}{0,43} \Delta u_{t-1} - \underset{(0,01)}{0,033} u_{t-1} \\ & - \underset{(0,36)}{1,9} \Delta_4 y_t + \underset{(0,58)}{1,5} \Delta(w-p)_{t-1} \\ & \hat{\sigma} = 0,068. \end{aligned}$$

Til slutt har vi likning (3.11) som modellerer veksten i gjennomsnittlig arbeidsproduktivitet  $\Delta pr_t$

$$(3.11) \quad \begin{aligned} \Delta pr_t = & - \underset{(0,04)}{0,88} \Delta_3 pr_{t-1} \\ & - \underset{(0,054)}{0,53} [pr_{t-4} - 0,3(w-p)_{t-1} - 0,06u_{t-3} - 0,002t] \\ & \hat{\sigma} = 1,5\%. \end{aligned}$$

Det dominerende elementet i modellen er den eksogene produktivitsveksten, modellert ved tidsindeksen  $t$ , selv om høy reallønn og høy ledighet begge virker til å øke produktiviteten.

### 3.6 Direkte forventningskanaler og muligheten for regimeskift?

Et nærliggende alternativ til (3.1) er å modellere valutakursutviklingen med utgangspunkt i hypotesen om udekket renteparitet. Imidlertid er det vanskelig å finne støtte for en slik sammenheng i dataene, selv over en estimeringsperiode som bare

<sup>3</sup>Se Nymoen (1989), Nymoen (1990), Johansen (1995) og Bårdsen et al. (1998).

inneholder 1990-tallet. Det å postulere en slik sammenheng for “å lukke modellen”, synes vi er *ad hoc*. I stedet foretrekker vi (3.1), som i hvert fall har empirisk grunnlag. Vi har ingen problemer med å se at en modell som er estimert med data fra flere forskjellige valutakursregimer står i fare for å fange opp “gjennomsnittseffekter”. Kanskje er det slik at vi etter omleggingen av pengepolitikken vil oppleve et markert større rentegjennomslag på valutakursen enn det (3.1) fanger opp. Og kanskje er det slik at vi heretter vil se at forventninger om framtidig rente, via valutakursen, blir en sentral rentekanal. I så fall vil virkningstallene i avsnitt 5 være undervurdert.

Pris- og lønnsdannelsen er et annet område der moderne makroteori legger stor vekt på forventningenes rolle. I første omgang kan det se ut som at våre pris- og lønnsrelasjoner utelukker forventninger, men det er ikke riktig. “Pris-lønnsdelen” av modellen er nemlig et eget simultant likningssystem, og tilstedeværelsen av de simultane forklaringsvariablene har to tolkninger. Den første tolkningen er som rasjonelle forventningsvariable for periode  $t$  pris- og lønnsvekst.<sup>4</sup> En annen tolkning er at  $\Delta w_t$  i inflasjonslikningen er en prediktor for  $\Delta w_{t+1}$ , og at framskrivningsregelen er gitt ved  $\Delta \Delta \ln W_{t+1}^e = 0$ . Sammenlikninger av egenskapene til ulike framskrivningsregler viser at den i utgangspunktet naive regelen  $\Delta \Delta \ln W_{t+1}^e = 0$  faktisk beskytter beslutningstakeren mot visse typer alvorlige prognosefeil, ved at de vanligste typene regimeskift automatisk blir korrigert straks etter at de har inntruffet, se Clements og Hendry (1999), Eitrheim et al. (1999).

I Bårdsen et al. (2002) har vi testet om (3.7) og (3.9) burde inneholde framoverskuende variable i tillegg til eller istedet for  $\Delta w_t$  og  $\Delta p_t$ . Resultatene av disse testene er at det ikke finnes empirisk støtte for tilstedeværelsen av framoverskuende variable. Testene er riktignok utført på en “lang” dataperiode, fra 1972:4-2000:1, og fanger ikke så godt opp muligheten for at framoverskuende ledd først kan ha kommet til å prege lønns- og prisdannelsen bare i de senere år.

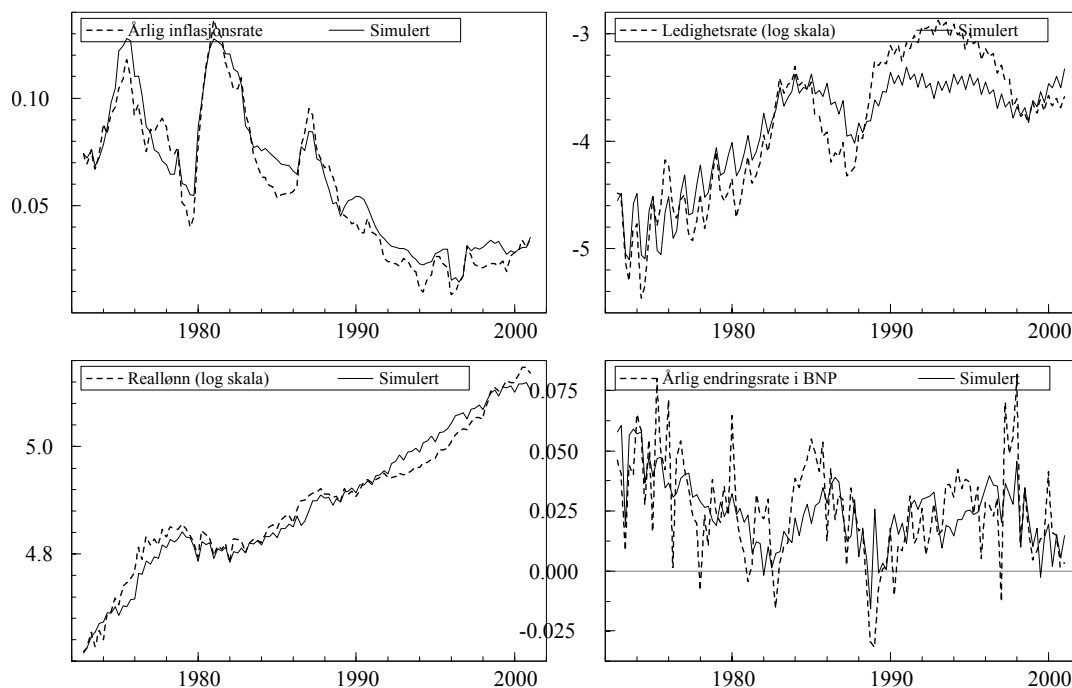
På et rent heuristisk grunnlag kan det selvsagt argumenteres for at den pengepolitiske omleggingen vil få direkte konsekvenser for lønnsdannelsen. Denne muligheten kan også vises i formaliserte teorimodeller, se f.eks. oversikten i Iversen (1999). Holden (2001) viser at det kan eksistere en negativ sammenheng mellom “strengheten” i pengepolitikken og graden av sentralisering av lønnsoppgjørene. Men den andre muligheten eksisterer antakelig også, nemlig at sentrale forhandlere i større grad enn før tar inn over seg at rentene vil bli satt opp dersom lønnsoppgjøret truer inflasjonsmålet, slik at det blir etablert en direkte lønnsdempende kanal mellom renten og lønns- og prisdannelsen. Det er lite annet å gjøre enn å avvente om disse eller andre effekter av regimeskiftet manifesterer seg i data.

## 4 Forklaring av inflasjonsforløpet fra 1972 til 2001

Vi fokuserer nå på hvor godt modellen forklarer årlig inflasjon, ledighet, reallønn og BNP-vekst. Figur 2 viser historiske verdier for disse fire variablene sammen med de dynamisk simulerte verdiene med start i 1972:4.

---

<sup>4</sup> Dette følger av at når modellen estimeres med instrumentvariabelmetoden (eller FIML), vil for eksempel  $\Delta w_t$ , i (3.7) erstattes med det som i henhold til modellen er den beste prediktoren for  $\Delta w_t$ .



Figur 2: Føyning for 4 endogene variable: Årlig inflasjonsrate, log ledighet, log reallønn og årlig BNP vekst.

Løsningen for inflasjonsraten i en vilkårlig periode, for eksempel 1975:1, er en funksjon av to årsaksforhold. Løsningen avhenger av inflasjonsraten i startperioden 1972:4 (og av startverdiene til de øvrige endogene variablene, som omfatter ledighetsnivå, reallønn, BNP-vekst, osv). Men løsningen avhenger også av verdien av de eksogene og deterministiske variable i 1975:1. Akkurat det samme er tilfellet for løsningen i en annen periode, for eksempel 1985:4, som er en funksjon av startverdiene fra 1972:4 og av verdiene på de eksogene variablene i 1985:4. Men det er en viktig forskjell mellom løsningene i 1975:1, som ligger nær startperioden, og løsningen i 1985:4, som ligger langt fra startperioden. Forskjellen er at betydningen av startverdiene er mye mindre i 1985:4 enn i 1975:1. Etterhvert som vi beveger oss utover i simuleringsperioden, og dermed bort fra 1972:4, betyr de eksogene variablene “mer og mer” for løsningen, og startverdiene betyr mindre. Ut i fra vår kjennskap til modellen, kan vi helt se bort fra startverdiene etter 10 år, slik at modelløsningen for inflasjonsraten på 1980- og 1990-tallet kun avhenger av utviklingen i de eksogene variablene, som er

Norsk pengemarkedsrente,  
vekst i offentlige utgifter,  
oljepris (målt i USD),  
verdensmarkedspris(er) i utenlandsk valuta,  
utenlandsk obligasjonsrente,  
utenlandsk BNP-vekst,  
deterministiske ledd.

De viktigste deterministiske variablene er indikatorvariable for lønns- og prislovene i 1979 og de sentraliserte lønnsoppgjørene i 1988 og 1989. Modellen forklarer inflasjonsforløpet meget godt, også utenom de periodene hvor indikatorvariablene spiller en direkte rolle. Dette reflekterer utsagnskraften i settet av forklaringsfaktorer i modellen.

Figuren med føyningen for ledighetsraten viser i perioder ganske store forskjeller mellom de historiske tallene og modelløsningen, men dette er en serie med store regimeskift. 1970-årene var preget av lav og stabil årlig ledighet, slik at mesteparten av variasjonen i ledigheten utgjøres av sesongmessige endringer ("vinterledighet"). Fra 1982-83 blir ledigheten mer påvirket av endringer i økonomisk politikk. Sett mot denne bakgrunnen er føyningen slett ikke dårlig. Figuren for reallønna har vi tatt med fordi den gjenspeiler en av likningene ovenfor, nemlig "lønnskurven" (3.8). I tråd med lønnskurven ser vi at løsningen for reallønna ligger over den faktiske i den lange perioden på 1990-tallet da ledigheten undervurderes av modelløsningen. Den siste figuren viser den årlige BNP-veksten. Inntrykket her er at mens modellen ikke fanger opp hele den kvartalsvise variasjonen i veksten, så er de mer varige endringene i vekstraten godt ivaretatt av modellen.

## 5 Hvor mye reagerer inflasjonen på en renteøkning?

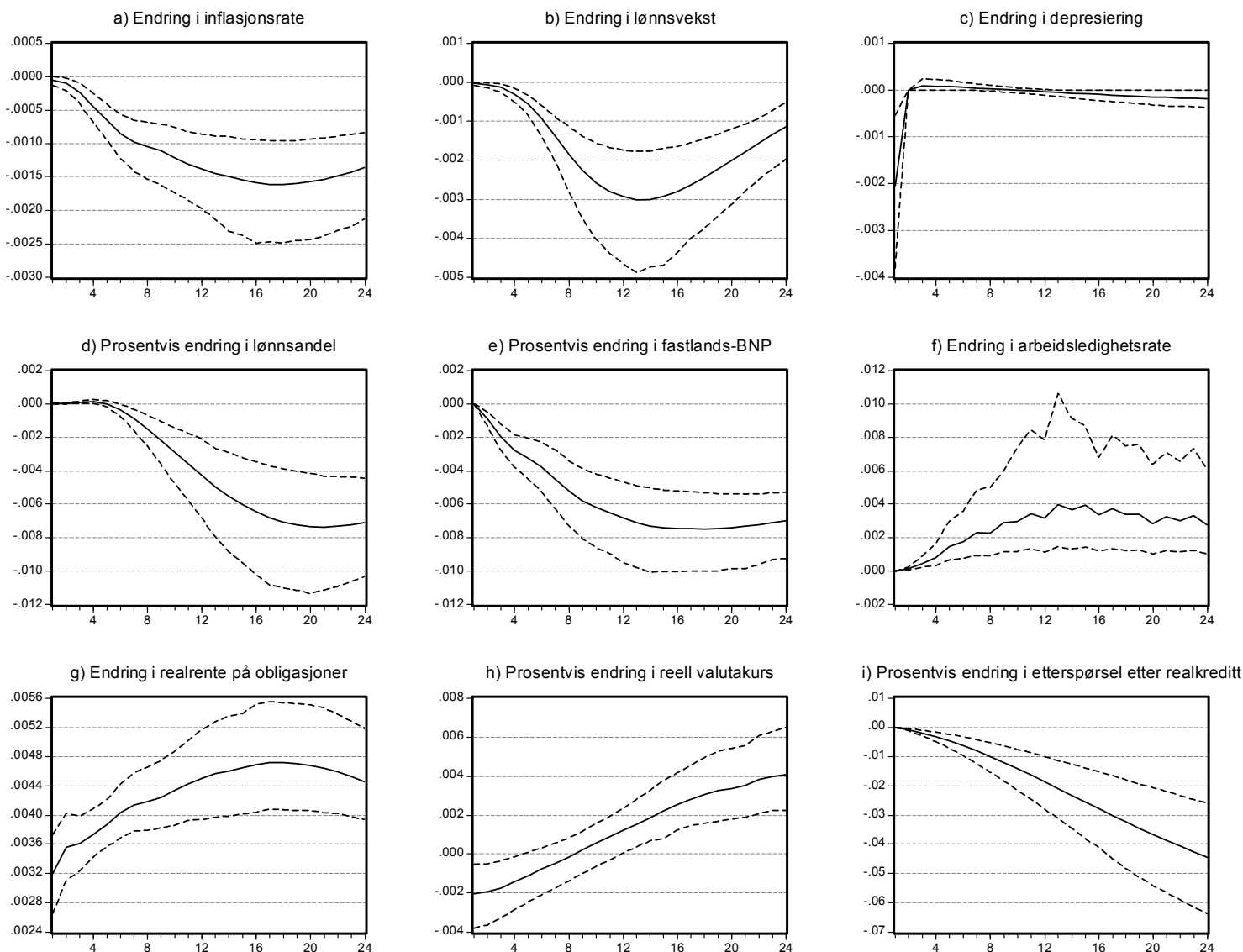
### 5.1 Virkningstall

Figur 3 oppsummerer effektene av en tenkt varig renteøkning på ett prosentpoeng. Den heltrukne kurven i figur 3a) viser at effekten på inflasjonen, målt som årlig endringsrate i konsumprisindeksen, slår gradvis gjennom. Dette er i samsvar med andre studier—se Mankiw (2001)— og er typisk for modeller uten framoverdaterte forventningsvariable.<sup>5</sup> Utslaget på inflasjonen er størst etter omlag 3 år, med en reduksjon på 0,15 prosentpoeng. Deretter avtar effekten noe igjen, blant annet fordi lavere inflasjon fører til at den opprinnelige realrenteøkningen blir redusert over tid, og dette demper etterspørselsreduksjonen.

Figur 3 b) viser at effekten på årlig lønnsvekstrate både er sterkere og raskere enn på inflasjonen. Figur 3 c) viser hvordan endringsraten i valutakursen blir påvirket: Vi får en momentan appresiering av den norske kronen, som gir et bidrag til

---

<sup>5</sup>Med slike forventningsvariable i modellen ville inflasjonen "hoppet ned" allerede i samme kvartal som endringen finner sted. Dette understreker på nytt viktigheten av empirisk testing av hva slags forventningsdannelsehypotese en skal la prege modellen, jf. avsnitt 3.6.



Figur 3: 1 prosentpoeng varig renteøkning: Interimmultiplikatorer (heltrukken) og 95% konfidensintervall (stiplet)

reduert inflasjon i samme kvartal som sjokket inntreffer. Men det øyeblikkelige gjennomslaget fra valutakurs til konsumprisvekst er svært lite, se vedlegg 3.3, så denne effekten på inflasjonen er knapt synlig i figur 3 a). Figur 3 d) viser at lønnsandelen i økonomien etterhvert synker med 0,75%. Dette skyldes at lønningene synker raskere enn konsumprisindeksen, men også at mindre press i økonomien i modellen går sammen med høyere produktivitet.

Figur 3 e) og f) viser utviklingen i samlet realetterspørsel og i ledighetsraten. Etterspørselen faller med 0,75%, og spesielt de to første årene forklarer dette noe av fallet i inflasjonen. Men økningen i ledigheten med 0,3 prosentpoeng (dvs. for eksempel fra 4,5% til 4,8%) bidrar alt i alt mer, noe som understreker den viktige rollen som arbeidsmarkedet har i denne modellen. Sagt på en annen måte: Virkningen på inflasjon er relativt liten i forhold til virkningen på arbeidsledighet og samlet etterspørsel. Renteøkningen gir selvsagt også fallende kredittetterspørsel over hele den perioden som er dekket av figur 3 i). Etter den første styrkingen av

den reelle valutakursen, viser figur 3 h) at vi etterhvert får en svekkelse av denne konkurransevne-indikatoren. Endelig viser figur 3 g) at den reelle obligasjonsrenten stiger, men bare med halvparten av økningen i pengemarkedsrenten.

I hver figur har vi angitt 95% konfidensintervall med stiplede kurver. Vi ser at de aller fleste virkninger er statistisk signifikante i og med at 0-linjen nesten alltid ligger utenfor intervallet. Dette er relativt mindre usikkerhet enn det en finner i andre studier, se for eksempel Haldane og Salmon (1995). Større statistisk signifikans av effektene enn i tidligere studier, kan blant annet føres tilbake til at vår modell gjør utstrakt bruk av veldefinerte empiriske langtidsammenhenger. Også forløpet av konfidensintervallene er interessante: Hovedinntrykket er at bredden på intervallet øker over tid, men ikke alltid monotont. For lønnsveksten blir usikkerheten mindre på slutten av perioden. Figuren for ledighetsraten er spesielt interessant fordi det kommer fram en klar asymmetri: Vi ser at når utslaget av renteøkningen er størst, så kan ikke en økning i ledigheten med et helt prosentpoeng utelukkes, mens modellen tilsier at det er nokså usannsynlig at ledigheten synker som følge av en renteøkning.

## 5.2 Sammenlikning med andre virkningsberegninger

Siden virkningen på valutakursen er den eneste direkte koblingen mellom renten og inflasjonen, vil forutsetningene om atferden i valutamarkedet ha konsekvenser for hvor mye renten slår ut i inflasjon. Dette er illustrert i Inflasjonsrapport 4/00 fra Norges Bank, der en har beregnet effekten av en renteendring på ett prosentpoeng over to år. Dersom man antar udekket renteparitet, tyder figur 3, s. 18, på en virkning på om lag -0,28 prosentpoeng, mens en forutsetning om uendret valutakurs ser ut til å gi en endring i inflasjonsraten på omtrent -0,15 prosentpoeng. I vår modell går virkningen via kjøpekraftsparitet på lang sikt, slik at en reduksjon i inflasjonsraten med mellom 0,08 og 0,15 prosentpoeng i løpet av 2 år er helt i samsvar med dette intervallet.

I Eika og Moum (1998) studerer forfatterne effektene av en (kontrafaktisk) pengepolitisk innstramning i 1998 og 1999 ved hjelp av Statistisk Sentralbyrås økonometriske modell KVARTS. Eika og Moum presenterer både de separate og samlede effektene gjennom rentekanalene og valutakurskanalen, som forøvrig er forutsatt å virke i overensstemmelse med hypotesen om udekket renteparitet. Eika og Moum ser på effektene av en økning i pengemarkedsrenten på 2 prosentpoeng i 1998 og 1999 og en appresiering på 4 prosent ved inngangen til 1998 og deretter en gradvis tilbakevending av valutakursen gjennom 1998 og 1999. Når man tar hensyn til forskjellene i eksperimentene, så er KVARTS virkningstallene ganske like våre: Etter ett år er utslaget på konsumprisindeksen  $-0,05$  prosentpoeng, som er svært nær vårt virkningstall.<sup>6</sup> Etter 2 år gir KVARTS beregningene ingen effekt, mens figur 3 a) viser en signifikant effekt på  $-0,11$ . En viktig årsak til denne forskjellen er at i KVARTS resulterer økt rente i en *positiv* effekt på inflasjonen. Dette resultatet skyldes at KVARTS spesifiserer kostnader ved lagerhold og husleikomponenten i konsumprisindeksen. KVARTS virkningstallene for BNP gir en reduksjon på cirka 0,5 prosent både 1. og 2. året. Figur 3 e) viser en mindre effekt på BNP etter 1. året, med en effekt på  $-0,6$  etter 2. året.

---

<sup>6</sup>For å gjøre virkningstallene i Eika og Moum (1998) sammenliknbare med våre, har vi dividert tallene i deres tabell 1 og 2, med henholdsvis 2 og 4.



### 5.3 Rentens effekt i klassisk og moderne teori for pengepolitikk

Knut Wicksells (1898; 1907) analyser av rentens avvik fra “normalrenten” som prisregulerende faktor sies ofte å ligge til grunn for dagens teorier om pengepolitikk.<sup>7</sup> I en nyklassisk modell med fleksible og markedsklarerende priser og lønninger er hovedmekanismene betydelig enklere og mer direkte enn i vår empiriske modell. Siden realrenten alltid er lik normalrenten som bringer balanse mellom investeringer og sparing, vil forsøk på å påvirke realrenten ved å endre den nominelle renten virke direkte på inflasjonsraten: Politikken får ingen realøkonomiske konsekvenser. Moderne teori om pengepolitikk modifierer dette klassiske skjemaet ved å ta hensyn til nominelle stivheter, og betegnes derfor som nykeynesiansk. Her settes det ikke likhet mellom markedets realrente og normalrenten, og pengepolitikk påvirker for eksempel ledigheten på kort sikt. Men også i disse modellene forutsettes det en sterk og nokså umiddelbar sammenheng mellom renteendringer og inflasjon, og på lang sikt er det ingen realøkonomiske effekter av pengepolitikk. Nettopp fordi arbeidsledigheten trekkes mot sin langsiktige likevektsrate uansett pengepolitikkenes innretning, er det heller ikke nødvendig å knytte sentralbankens rentepolitikk særlig nøye til et mål for “normalrenten” eller dens bestemmelsesfaktorer.

## 6 Renten som selvstendig virkemiddel?

Trygve Haavelmos bidrag til forståelsen av pengepolitikk i Haavelmo (1969, 1987) utgjør en mellomposisjon mellom de som forfekter en direkte og sterk sammenheng mellom renten og inflasjon og den praktiske tilnærmingen i en modell av typen vi har presentert ovenfor. Haavelmo mente at en pengepolitikk som ikke tar tilstrekkelig hensyn til likevektsrenten, som dannes av det han kalte indifferensens lov på kapitalmarkedet, kan gi store og uoversiktlige utslag i realøkonomien. En av grunnene til at en rente styrt av sentralbanken innebærer store utfordringer, er at det ikke følger automatisk at realrenten på kapital bringer balanse mellom sparing og investering. Dersom en “selvstendig” rentefastsettelse fra sentralbankens side skal bidra til å stabilisere økonomien, er det derfor gode grunner til at renten må settes temmelig nær det nivået som er nødvendig for å skape likevekt i kapitalmarkedet. Dette viktige, og kanskje noe paradoksale, resultatet fortjener større oppmerksomhet. Det er derfor verdt å gjengi selve kjerneargumentet i en viss detalj. Vi betrakter først en lukket økonomi, siden det prinsipielle da kommer lettest fram. Noen viktige forhold som gjør seg gjeldende for en åpen økonomi kommer vi tilbake til på slutten av dette avsnittet. Men det dreier seg om modifikasjoner av grunninnsikten fra tilfellet med lukket økonomi, ikke at indifferensens lov blir uviktig eller ivaretas på andre måter innenfor et åpent sektorsystem.

Vi tenker oss at økonomien består av to sektorer: En sektor som vi kan kalle “sentralbanken”, og en annen stor sektor bestående av økonomien forøvrig, som vi vil omtale som “privat sektor”. Variabelen  $K_p$  betegner realkapitalen eid av privat sektor. Rentesatsen  $r_K$  er utleierenten på realkapital. Private kan skaffe seg realkreditt,  $CR$ , ved å låne i sentralbanken til rente  $r$ .  $CR$  gir ingen positiv avkastning, men vi tenker oss at bedrifter, husholdninger og banker har tilstrekkelig nytteverdi av

---

<sup>7</sup>Se for eksempel Lønning og Olsen (2000) om renteregler, og Hammerstrøm og Lønning (2000) om normalrenten.

å sitte med likvide midler til at de er villige til å gi avkall på avkastningen av å sitte med realkapital. Privat sektor antas å ha preferanser om sammensetningen av realkapitalbeholdning,  $K_p$ , og om realutlånsmengden,  $CR$ . På vanlig måte antar vi at preferansefunksjonen maksimeres gitt balansen

$$(6.12) \quad K_p + CR = K,$$

der  $K$  har den doble betydningen av å være både samlet mengde realkapital i økonomien og realformue i den private sektoren. Det gir opphav til en etterspørselsrelasjon av typen

$$(6.13) \quad CR = c(r \underset{-}{r_K}, \underset{+}{K}, \underset{+}{Y}).$$

Skillet mellom de to rentesatsene er sentralt og gjenspeiler antagelsen om at den private sektoren har preferanser for balansens sammensetning.<sup>8</sup> I tillegg vil kreditt- etterspørselen avhenge av det realøkonomiske aktivitetsnivået  $Y$ .

Likningene (6.13) og (6.12) bestemmer  $CR$  og pengemarkedsrenten  $r$ . De eksogene variablene består for det første av de predeterminerte variablene  $K_p$  og  $K$ , og for det andre av  $r_K$  og  $Y$  som (foreløpig) bestemmes utenfor likningsystemet.

I denne modellen gjør det seg gjeldende et bånd mellom realkapitalrenten  $r_K$  og pengemarkedsrenten  $r$ . “Fri” bestemmelse av pengemarkedsrenten gir derfor ikke god mening innenfor dette skjemaet. Vi ser for eksempel at om pengemarkedsrenten  $r$  blir fastsatt autonomt, vil det bare være en tilfeldighet om forholdet mellom de to rentesatsene  $r$  og  $r_K$  er slik at ønsket kapital i privat sektor ( $K_p$ ) og ønsket opplåning i Norges Bank summerer seg til den gitte realformuen  $K$ .

La  $\bar{r}$  betegne den renten som i modellen (6.13)–(6.12) gir likevekt i kapitalmarkedet. Til renten  $\bar{r}$  vil ingen ønske en omplussing mellom finans- og realkapital. Det blir etablert et bånd mellom rentesatsene og vi får følgende uttrykk for *indiferensens lov* på kapitalmarkedet:

$$(6.14) \quad r = \bar{r} = r_K + h(\underset{+}{K_p}, \underset{-}{K}, \underset{+}{Y}),$$

der rentebåndet  $h$  er en funksjon av  $K_p$ ,  $K$  og  $Y$ .

I en situasjon der investeringsstrømmen er jevn og stabil er det rimelig å forutsette at realrenten på realkapital  $r_K - \frac{\dot{P}}{P}$ , der  $\frac{\dot{P}}{P}$  er inflasjon, er lik kapitalens grenseproduktivitet,  $\theta$ .<sup>9</sup> Under snevre forutsetninger er grenseavkastningen kun en funksjon av reallønna ( $W/P$ ) og den eksisterende kapitalmengden ( $K_p$ ).<sup>10</sup> Men realistisk sett er det grunn til å regne med at kapitalens grenseavkastning også avhenger av nasjonalproduktet  $Y$ , for eksempel slik at høy produksjon ( $Y$ ) betyr lav grenseproduktivitet, og lav produksjon går sammen med høy grenseavkastning

<sup>8</sup>At bare rentedifferansen inngår som argument i  $c$ -funksjonen er selvsagt en forenkling av en mer generell formulering der  $r$  og  $r_K$  er separate argumenter.

<sup>9</sup>Dette er det samme som Wicksells (1907) normalrentebegrep.

<sup>10</sup>“Snevre” henspiller på kortsiktig profittmaksimering (sysselsetting er en variabel faktor, men kapitalen er gitt). De angitte fortegnene i (6.15) er konsistente med teknisk komplementaritet og negative direkte annenordens deriverte av produktfunksjonen.

av kapital.<sup>11</sup> Alt i alt regner vi derfor med følgende sammenheng mellom realrenten og de faktorer som påvirker kapitalens grenseproduktivitet:

$$(6.15) \quad r_K - \frac{\dot{P}}{P} = \theta\left(\frac{W}{P}, K_p, Y\right),$$

Variablene  $K_p$  og reallønna  $\frac{W}{P}$  er eksogene innenfor den kortsiktige tidshorison- ten som modellen er ment å “gjelde for”. Nasjonalproduktet  $Y$  og inflasjonstakten  $\frac{\dot{P}}{P}$  er derimot endogene variable som avhenger av etterpørselspresset målt med in- vesteringsaktiviteten  $\dot{K}_p$  og forskjellige eksogene faktorer symbolisert ved  $Z_Y$  og  $Z_{\dot{P}}$ .<sup>12</sup>

$$(6.16) \quad Y = f_Y(\dot{K}_p, Z_Y)$$

$$(6.17) \quad \frac{\dot{P}}{P} = f_{\dot{P}}(\dot{K}_p, Y, Z_{\dot{P}})$$

Likning (6.14) og (6.15) innebærer at investeringsstrømmen  $\dot{K}_p$  er stabil. Men da er det også rimelig å anta at myndighetene når sine målsettinger om aktivitetsnivå og inflasjon, symbolisert med  $Y^*$  og  $\frac{\dot{P}^*}{P}$ . Det vil si at penge- og finanspolitikk tillater at  $Z_Y$  og  $Z_{\dot{P}}$  tilpasses slik at  $Y = Y^*$  og  $\frac{\dot{P}^*}{P} = \frac{\dot{P}}{P}$ . Avkastningen av realkapital  $r_K$  blir dermed bestemt ved (6.15). Det er ikke rom for ytterligere pengepolitikk fordi  $r = \bar{r}$  bestemmes direkte i (6.14). Likviditetsetterspørselen  $CR$  blir bestemt ved (6.13), som er den kredittmengde som den private sektoren fritt kan skaffe seg ved å låne til rente  $\bar{r}$  i Norges Bank. Den essensielle likevektsskapende mekanismen er altså at pengemarkedsrenten “hele tiden” innstiller seg slik at indifferensens lov på kapitalmarkedet er i behold, symbolisert ved at betingelsen  $r = \bar{r}$  holder på ethvert tidspunkt.

Dersom sentralbanken i denne situasjonen bestemmer pengemarkedsrenten er det viktig å ha klart for seg at dette kan forrykke muligheten for balanse i kapital- markedet. Dersom  $CR$  fremdeles tilpasses fritt i privat sektor, mens  $r$  er gitt ved sentralbankens rentepolitikk, får vi at indifferensens lov på kapitalmarkedet antar formen

$$(6.18) \quad r_K = \bar{r}_K = r - h(K_p, K, Y)$$

Situasjonen er nå slik at dersom eiersektorene skal velge å holde den “riktige” meng- den realkapital, så må avkastningen av slik realkapital være av en bestemt størrelse, som blant annet er avhengig av den pengemarkedsrenten som sentralbanken fastleg- ger. Men nå er det ingen grunn til at  $r_K - \frac{\dot{P}}{P} = \theta$  slik som i det klassiske skjemaet.

<sup>11</sup>Noen vil reagere på at vi her utelukker en positiv sammenheng mellom  $Y$  og investeringene, som jo er et velkjent empirisk fenomen. Men her avgrensner vi oss til en likevektsituasjon med et tilhørende rolig investeringforløp. Nedenfor analyserer vi situasjoner med ulikevekt, der veksten i  $Y$  godt kan vise seg å være positivt korrelert med investeringene, se (6.19).

<sup>12</sup> Dette utelukker blant annet at  $\frac{\dot{P}}{P}$  blir direkte bestemt i (6.15), noe som for øvrig ville svare til et klassisk skjema, og som ville være å forutsette bort de makroøkonomiske ubalanser som diskuteres i forbindelse med likning (6.19) b. og c. nedenfor.

I stedet må vi skjelle mellom tre tilfeller:

$$(6.19) \quad \begin{aligned} \text{(a.)} \quad \bar{r}_K - \frac{\dot{P}}{P} &= \theta, \\ \text{(b.)} \quad \bar{r}_K - \frac{\dot{P}}{P} &< \theta, \\ \text{(c.)} \quad \bar{r}_K - \frac{\dot{P}}{P} &> \theta. \end{aligned}$$

Situasjonen (a.) tilsvare det tilfellet vi nettopp har sett på, og kan assosieres med et “rolig” investeringsforløp og en tilsvarende utvikling i realaktivitetsnivået og i priser og lønninger.<sup>13</sup> Men (a.) kan ikke forventes å være en stabil situasjon dersom sentralbanken bruker renten som instrument. For eksempel er det ikke tilstrekkelig å holde  $r$  konstant for å opprettholde en inital situasjon der (a.) gjelder. Hvis  $K_p$  (og  $K$ ) øker som følge av normal investeringsaktivitet, og  $Y$  og  $\frac{\dot{P}}{P}$  også øker pga (6.16) og (6.17), så ser vi fra (6.18) at  $r_K$  vil forandres og det vil bero på rene tilfeldigheter om  $r_K - \frac{\dot{P}}{P}$  holder følge med  $\theta$  slik at (a.)-situasjonen opprettholdes. Det er langt mer sannsynlig at økonomien havner i situasjon (b.) eller (c.).

Tilfellet (b.) i likning (6.19), der utleierenten på realkapital er mindre enn grenseproduktiviteten av kapital, kan vi assosiere med en press-situasjon der “alle” vil ønske å skaffe seg nytt kapitalutstyr så fort som mulig. Dette vil medføre økt  $Y$  i tråd med (6.16), og tiltakende prispress dersom produksjonen av ny realkapital stanger i taket. Økningen i  $Y$  presser kanskje grenseproduktiviteten nedover igjen (i “retning av” tilfelle (a.), jf. (6.15)), men det er et empirisk spørsmål hvor sterkt denne stabiliserende mekanismen i det hele tatt virker i en slik ulikevektssituasjon. Tilfellet (6.19c) tilsier at ingen ønsker å sitte med sine eksisterende beholdninger av realkapital. Men siden kapitalen er fysisk tilstede, blir beholdningen bare redusert gradvis, gjennom vanlig depresiering. Investeringsaktiviteten faller nærmest helt bort, noe som en må regne med får ringvirkninger, med blant annet lav produksjon i store deler av økonomien. Riktignok øker trolig produktiviteten  $\theta$ , men  $\frac{\dot{P}}{P}$  kan falle (jf. 6.17), slik at ulikevekten kan vise seg å bli relativt varig.

Dersom siktemålet med pengepolitikken er stabilisering av økonomien og å legge forholdene til rette for vekst gjennom “normal” investeringsaktivitet, blir altså konklusjonen at sentralbanken i bunn og grunn bør sørge for at indifferensens lov er ivaretatt gjennom at pengemarkedsrenten  $r$  holdes i nærheten av  $\bar{r}$  gitt ved (6.14). Det betyr at en bør bruke andre og mer direkte virkemidler for å kontrollere utviklingen i  $Y$  og  $\frac{\dot{P}}{P}$ . Det vil si finanspolitikk og en eller annen form for inntektspolitikk. Mange vil kanskje hevde at tiden har gått fra denne typen virkemidler. Det er kanskje bedre tilpasset dagens institusjonelle forhold å si at en bør sørge for at finanspolitikken ikke overbelaster pengepolitikken.

Denne konklusjonen står tilsynelatende i kontrast til moderne modeller for optimal pengepolitikk ved bruk “renteregler”.<sup>14</sup> Disse reglene for rentefastsettelse vektlegger forhold som avvik mellom faktisk og ønsket inflasjon, og avviket mellom faktisk produksjon og produksjonen ved full kapasitetsutnyttelse osv. Det er rimelig

<sup>13</sup>Se Haavelmo (1969), side 131.

<sup>14</sup>Se for eksempel samlingen av modeller i Taylor (1999).

å lese deler av renteregulering-litteraturen som en oppskrift for en mer styringsoptimistisk pengepolitikk—renten er en fri handlingsparameter som kan brukes til å korrigere makroøkonomisk ubalanse.<sup>15</sup> Det er mulig at noen av disse modellene kan tolkes i retning av å ivareta indifferensens lov på kapitalmarkedet, men i så fall burde en beregnet størrelse for  $\bar{r}_K$  få en relativt stor vekt i regelen for rentefastsettelse.<sup>16</sup> Med en slik regel på plass er det ikke så stor fare for “regimer” som i tilfelle (b.) og (c.) i (6.19). I fravær av en god tallfesting av likevektsrenten på kapitalmarkedet, vil det antakelig være fornuftig å endre renten gradvis.

Det vi hittil har sagt gjelder en lukket økonomi, mens mye av moderne pengepolitikk gjelder styringsproblemer i åpne økonomier. Det vesentlige som kommer i tillegg ved en åpen økonomi gjelder valutamarkedet, og det er vanskelig å se hvordan dette skal bidra til å gi større rom for fri rentebestemmelse. Riktignok vil uttrykket for indifferensens lov (6.14) måtte justeres—med for eksempel utenlandske markedesrenter, realavkastningen i utlandet og depresieringsforventninger—men konklusjonen om  $\bar{r}$  som et likevektsskapende element på det innenlandske kapitalmarkedet vil bestå. Muligheten til import og eksport av varer er imidlertid viktig for hvordan vi skal vurdere konsekvensene av (6.19) (b.) og (c.). Spesielt vil muligheten for prispress i situasjon (b.) dempes i vesentlig grad siden økt etterspørsel etter kapitalvarer og varige forbruksvarer kan dekkes av import.

En annen merknad gjelder vår (implisitte) antakelse om at store deler av den økonomiske aktiviteten er under innflytelse av slike lønnsomhetsbetraktninger som vi har oppsummert i (6.19). Sett i forhold til privat og offentlig konsum er ikke private foretaksinvesteringer, som Haavelmo-modellen passer best for, noen særlig stor komponent (14% av BNP i 2000). Imidlertid må vi regne med at fluktuasjoner i investeringene får ganske store ringvirkninger, via etterspørsel etter kapitalvarer og arbeidskraft, slik at samlet inntekstdannelse kan bli kraftig påvirket. I et litt videre perspektiv er det dessuten rimelig å ta boliginvesteringene i betraktning. I dagens deregulerte marked er det grunn til å tro at høy lånerente (i forhold til nytten av boligjenester), vil ha en direkte dempende effekt på boligprisene og selvsagt også på aktiviteten i bygge- og anleggssektoren. I nær sammenheng med dette står kjøp av varige forbruksvarer, som på mange måter ligner kapitalvarer. Videre er husholdningenes realformue et argument i den norske makrokonsumfunksjonen, se Brodin og Nymoene (1992) og Eitrheim et al. (2002), og siden boligprisene reagerer kraftig på renteendringer vil revaluering av formuen bidra til økt samlet etterspørsel. Det er altså rimelig å forvente at renten, via disse direkte og indirekte kanalene, kan slå relativt kraftig ut i etterspørselen, noe som nettopp er tilfellet i den makroøkonomiske modellen i avsnitt 3.

Vi kommer altså fram til følgende funksjon for bestemmelsen av realaktivitetsnivået i en situasjon der pengemarkedsrenten  $r$  settes av sentralbanken:

$$(6.20) \quad Y = f_Y\left(r - \frac{\dot{P}}{P}, K_p, K, Z_Y\right),$$

$Z_Y$  representerer fortsatt “andre forhold”, bl.a. offentlig kjøp av varer og tjenester og

<sup>15</sup>Et unntak er Fuhrer og Moore (1995) som nettopp analyserer ustabile renteregler ved inflasjonsstyring.

<sup>16</sup>Anslagene på “nøytral realrente” i Lønning og Olsen (2000) varierer mellom 2 og 6 prosent.

den reelle valutakursen (konkurranssevne). Likning (6.20) er i god overenstemmelse med den reduserte formen av vår estimerte modell, som ligger til grunn for virkningstallene i avsnitt 5. Men den teoretiske diskusjonen peker på at “den deriverte mhp. renten”,  $f_{Y,r}$ , kan avhenge av ubalanser i kapitalmarkedet, noe våre virkningstall i så tilfelle ikke fanger opp. De modellmessige implikasjonene er å modellere eventuelle ikke-lineære effekter, og å forsøke å integrere atferds- og balanserelasjoner for kapitalmarkedet i den pengepolitiske modellen.

## 7 Oppsummering og diskusjon

Vi har plassert omdefineringen av pengepolitikkenes rolle i aktivitetsreguleringen innenfor Haavelmos analyseskjema fordi enkelte innsikter da blir tydeliggjort: Å bruke renten som instrument i aktivitetsreguleringen er ikke uten videre forenlig med balanse i kapitalmarkedene. Store renteendringer kan få følger for forutsigbarheten av rentens virkning på aktivitetsnivå og inflasjon. Dette er i seg selv ikke noe avgjørende argument mot inflasjonsstyring, fordi det kanskje knytter seg enda større problemer til alternative opplegg for å styre makroøkonomien.

Inflasjonsstyring bør forutsette kunnskap om de kvantitative (ikke bare de kvalitative) sammenhengene i makroøkonomien, og spesielt om hvordan pengemarkedsrenten påvirker inflasjonen. Dette er et ganske formidabelt informasjonsbehov, ikke bare i lys av Haavelmos tankskjema og faren for at regimeskiftet kan forrykke etablerte sammenhenger, men også på bakgrunn av generelle modelleringsmessige problemer i økonomifaget (konkurrerende teorimodeller, empiriske modeller som må tallfestes med data som ofte er beheftet med måleproblemer, og som uansett er påvirket av mange faktorer som teorimodellene neglisjerer). På den annen side: Vi sitter inne med mye kunnskap om inflasjonsprosessen i Norge, og dette gir oss et godt utgangspunkt for også å tallfeste sammenhengen mellom rente og inflasjon slik formalisert inflasjonsstyring krever.

En 3-punkts oppsummering av resultatene i vår empiriske modell er som følger:

1. Moderate renteendringer ser ut til å ha relativt små effekter på inflasjonsraten.
2. En renteendring på 1 prosentpoeng anslås til å redusere inflasjonsraten med mellom 0,08 og 0,15 prosentpoeng i løpet av 2 år. Etter  $3\frac{1}{2}$  år er den estimerte effekten maksimalt 0,25 prosentpoengs reduksjon (vurdert mot nedre grense for konfidensintervallet). En effekt på 3 tideler eller mer virker usannsynlig ut i fra nåværende kunnskap.
3. Mesteparten av virkningen går via aktivitetsnivå og arbeidsledighet. Utslaget i disse variablene er relativt kraftig.

I lys av disse resultatene er det grunn til å spørre: Hvilke typer inflasjonssjokk er rentejustering i stand til å nøytralisere? Nettopp fordi renten virker direkte og kraftig på samlet etterspørsel og på ledigheten, uten tilsvarende raskt utslag på inflasjonen, så kan renten i noen grad nøytralisere for eksempel en boligmarkedsdrevet etterspørselsboom, eller en vridning fra importetterspørsel til etterspørsel etter innenlandske varer og tjenester. Et stort tilbudssidesjokk, f.eks. et ekspansivt

lønnsoppgjør, vil det være vanskeligere å dempe inflasjonseffektene av med moderate renteøkninger alene.

Problemet med å takle konflikter som oppstår i lønnsdannelsen kan forverres dersom sentralbanken legger for stor vekt på begrepet “underliggende inflasjon”. Fagforeningenes mål er tross alt høyest mulig levekårsbasert reallønn. Det vil si at prisindeksen de ser på inkluderer skatter, avgifter og rentebaserte utgifter som husleie og gjeld. Norges Banks mål om 2,5% årlig inflasjon ser ut til å ha blitt knyttet til en prisindeks som ikke tar hensyn til slike endringer.<sup>17</sup> Det kan medføre at partene i arbeidslivet, særlig fagforeningene, og Norges Bank vurderer ulike mål. Mekanismene ved et lønnsjokk kan derfor være som følger: Produsentene setter opp prisene grunnet høyere lønnskostnader. Norges Bank setter opp renten. Fagforeningene kommer med nye høyere lønnskrav som følge av høyere levekostnader både grunnet høyere rente og redusert kjøpekraft. Dette er et klassisk tilfelle av målkonflikt mellom partene som i sin ytterste konsekvens kan føre til varig høy arbeidsløshet og betraktelig høyere renter enn i utlandet. Løsningen på dette dilemmaet er en kombinasjon av moderate renteendringer og finanspolitikk. For eksempel vil reduserte avgifter føre til høyere levekårsbasert reallønn, og moderat etterspørselspress, men uten at det vil føre til en tilsvarende økning i inflasjonsstyringsindeksen, med tilsvarende behov for renteøkninger.

I vårt system med sentralisert og koordinert lønnsfastsettelse er det dessuten mulig at fagforenings- og industriledere forholder seg strategisk til sentralbankens pengepolitikk. I så fall er dette en kilde til at sammenhengen mellom rente og inflasjon kan endres som følge av politikkomleggingen. På hvilken måte sammenhengen eventuelt vil bli endret er likevel et spørsmål som ikke kan besvares på et teoretisk grunnlag alene. Men generelt kan en si at strategisk interaksjon mellom lønnsfastsettere og sentralbanken bør få konsekvenser for hvordan pengepolitikken utformes og praktiseres, se for eksempel Iversen (1999). Langs denne dimensjonen ligger det derfor flere forskningsoppgaver av stor samfunnsøkonomisk interesse.

## Referanser

- Akram, Q. F. (2000). When does oil prices affect the Norwegian Exchange Rate? Working Paper 7, Norges Bank ( The Central Bank of Norway).
- Alstadheim, R. (1995). Valutamarked og valutapolitikk. I Vale, B. (red.), *Norske finansmarkeder, norsk penge- og valutapolitikk*. Norges Banks skriftserie, Nr. 23, Oslo.
- Bårdsen, G., P. G. Fisher og R. Nymoen (1998). Business Cycles: Real Facts or Fallacies? I Strøm, S. (red.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, nummer 32 i Econometric Society Monograph Series, kapittel 16, side 499–527. Cambridge University Press, Cambridge.

---

<sup>17</sup>I forskriften om pengepolitikken av 29. mars, 2001, heter det: ”Det skal i utgangspunktet ikke tas hensyn til direkte effekter på konsumprisene som skyldes endringer i rentenivået, skatter, avgifter og særskilte midlertidige forstyrrelser.”

- Bårdsen, G., E. S. Jansen og R. Nymoen (1999). Econometric Inflation Targeting. Arbeidsnotat 1999/5, Research Department, Norges Bank (The Central Bank of Norway).
- Bårdsen, G., E. S. Jansen og R. Nymoen (2002). Model Specification and Inflation Forecast Uncertainty. *Annales d'économie et de Statistique*. Forthcoming.
- Bårdsen, G. og J. T. Klovland (2000). Shaken or Stirred? Financial Deregulation and the Monetary Transmission Mechanism in Norway. *Scandinavian Journal of Economics*, 102(4), 563–583.
- Brodin, P. A. og R. Nymoen (1992). Wealth Effects and Exogeneity: The Norwegian Consumption Function 1966(1)–1989(4). *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54,3, 431–454.
- Clements, M. P. og D. F. Hendry (1999). *Forecasting Non-stationary Economic Time Series*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- Eika, T. og K. Moum (1998). Pengepolitikk brukt som virkemiddel i dagens konjunktursituasjon. *Økonomiske analyser*, (2), 3–15.
- Eitrheim, Ø., T. A. Husebø og R. Nymoen (1999). Equilibrium-Correction versus Differencing in Macroeconomic Forecasting. *Economic Modelling*, 16, 515–544.
- Eitrheim, Ø., E. S. Jansen og R. Nymoen (2002). Progress from Forecast Failure: The Norwegian Consumption Function. Kommer i *Econometrics Journal*.
- Fuhrer, J. C. og G. R. Moore (1995). Forward-Looking Behavior and the Stability of a Conventional Monetary Policy Rule. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27, 1060–1070.
- Haavelmo, T. (1969). *Orientering i makro-økonomisk teori*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Haavelmo, T. (1987). Pengepolitikken i et “fritt” kredittmarked. Arbeidsnotat 87/9, Norges Bank.
- Haldane, A. G. og C. K. Salmon (1995). Three Issues on Inflation Targets. I Haldane, A. G. (red.), *Targeting Inflation*, side 170–201. Bank of England, London.
- Hammerstrøm, G. og I. Lønning (2000). Kan vi tallfeste den nøytrale renten? *Penger og Kreditt*, (2), 115–124.
- Holden, S. (2001). Wage setting under different monetary regimes. Notat på <http://folk.uio.no/sholden/>.
- Iversen, T. (1999). *Contested Economic Institutions. The Politics of Macroeconomics and Wage Bargaining in Advanced Democracies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Johansen, K. (1995). Norwegian Wage Curves. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 57, 229–247.



- Lønning, I. og K. Olsen (2000). Pengepolitiske regler. *Penger og Kreditt*, (2), 107–114.
- Mankiw, N. G. (2001). The Inexorable and Mysterious Trade-off Between Inflation and Unemployment. *The Economic Journal*, 111, C45–C61. Conference Papers.
- Nymoen, R. (1989). Modelling Wages in the Small Open Economy: An Error-Correction Model of Norwegian Manufacturing Wages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 51, 239–258.
- Nymoen, R. (1990). *Empirical Modelling of Wage-Price Inflation and Employment Using Norwegian Quarterly Data*. Doktorgradsavhandling, University of Oslo.
- Olsen, K. (1990). Nedbygging av valutareguleringen i Norge. *Penger og Kreditt*, (3), 131–6.
- Rødseth, A. (2000). *Open Economy Macroeconomics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Taylor, J. B. (red.) (1999). *Monetary Policy Rules*, Chicago. The University of Chicago Press.
- Wicksell, K. (1898). *Geldzins und Güterpreise*. Jena, Oversatt av R. F. Kahn: Interest and Prices. New York: Augustus M. Kelley, 1965.
- Wicksell, K. (1907). The Influence of the Rate of Interest on Prices. *Economic Journal*, 17(66), 213–220.



**Nøkkelord:**

Pengepolitikk

Inflasjon

Inflasjonsstyring

Rente

Økonomisk modellering

Makroøkonometri