

Hvilken rolle spiller vurderinger og skjønn i bruken av den makroøkonomiske modellen RIMINI?

Kjetil Olsen, seniorrådgiver i Økonomisk avdeling, og Fredrik Wulfsberg, seniorrådgiver i Forskningsavdelingen¹

Anslagene for den økonomiske utviklingen som publiseres i inflasjonsrapporten er et viktig grunnlag for Norges Bank i utøvelsen av pengepolitikken. Den makroøkonomiske modellen RIMINI er et hjelpemiddel i utarbeidningen av anslagene. Artikkelen gir innsikt i sentrale deler av modellens beskrivelse av inflasjonsmekanismen og hvordan modellen brukes til å lage anslag for økonomien. I dette arbeidet spiller vurderinger og skjønn en viktig rolle. Vurderingene bygger blant annet på systematisk analyse av løpende statistikk og informasjon fra andre modeller som belyser spesielle forhold. I tillegg vil historiske prognosefeil gi innsikt til bruken av modellen. Slik kunnskap gir grunnlag for å styre modellen i prognoseperioden. Artikkelen illustrerer også hvordan modellen kan brukes til å studere virkninger av en renteendring.

1 Innledning

Norges Banks anslag bygges opp gjennom analyser av de viktigste sammenhengene i økonomien og sentrale forutsetninger om blant annet økonomisk politikk og internasjonale forhold. Analysen reflekterer en samlet vurdering av den økonomiske utviklingen. I tillegg analyserer Norges Bank virkninger av pengepolitikken samt betydningen ulike sjokk kan ha for norsk økonomi. Slike virkningsberegninger blir regelmessig publisert i inflasjonsrapporten.

Den makroøkonomiske modellen RIMINI er et viktig verktøy i dette arbeidet. I tillegg brukes mindre modeller som er utviklet for å studere spesielle forhold. Resultater fra denne typen analyse innarbeides i bruken av RIMINI. De publiserte anslagene i inflasjonsrapporten gir dermed uttrykk for en samlet vurdering av resultatene fra ulike modeller og den løpende utviklingen i norsk økonomi. I denne artikkelen ser vi nærmere på vår bruk av RIMINI til fremskrivninger og analyse, med særlig vekt på pris- og kostnadsutviklingen og virkninger av pengepolitikken.

RIMINI er en makroøkonomisk modell som utvikles av Forskningsavdelingen i Norges Bank. Modellen søker å ivareta mange av de viktigste sammenhenger i norsk økonomi og forklarer så vel realøkonomiske som nominelle størrelser. Den forener og ivaretar empirisk og teoretisk kunnskap om disse sammenhengene slik de har fungert historisk, og den bidrar til en konsistent analyse av samspillet mellom dem. Med utgangspunkt i et sett forutsetninger om hvordan blant annet den økonomiske politikken utformes fremover, gir modellen kvartalsvise anslag på utviklingen i norsk økonomi.

RIMINI representerer ikke nødvendigvis Norges Banks oppfatning av økonomien. Modellen og vår bruk av den danner imidlertid et utgangspunkt for anslagene og i særlig grad for å vurdere hvordan endringer i forutsetningene vil kunne påvirke anslagene. Modellen søker å forklare de systematiske hovedtrekkene og ikke enhver detalj i den økonomiske utviklingen. I arbeidet med inflasjonsrapporten foretas det derfor regelmessig endringer i modellen i tillegg til utstrakt bruk av informasjon fra andre modeller eller fra den løpende øko-

nomiske utviklingen. Anslagene i inflasjonsrapporten er således ikke bare et resultat av RIMINIs egenskaper. Modellbrukers vurderinger er vel så viktige.²

I avsnitt 2 gir vi et kort overblikk over RIMINIs omfang, struktur og datagrunnlag. I avsnitt 3 går vi nærmere inn på pris- og lønnsdannelsen i modellen og redegjør for vår bruk av den. I avsnitt 4 ser vi på hvordan modellen benyttes til å studere virkninger av en renteendring, før vi oppsummerer i avsnitt 5.

2 Generelt om RIMINI

RIMINI er konstruert med det formål å lage fremskrivninger for norsk økonomi på kort til mellomlang sikt, samt til bruk i politikkanalyser. Innenfor en horisont på ett år spiller den løpende utviklingen i norsk økonomi, slik den kommer til syne i statistikk fra måned til måned, en fremtredende rolle i arbeidet med anslagene. På mellomlang sikt, fra 2 til 5 år, blir modellresultater i større grad benyttet som veiledning i utarbeidelsen av anslagene.

Utviklingen til økonomiske variable avhenger av en rekke gjensidig avhengige mekanismer som ofte er kompliserte og vanskelige å kvantifisere. For eksempel påvirker samlet etterspørsel både aktivitetsnivå og sysselsetting i økonomien, som på sin side bestemmer inntektsnivået, som igjen påvirker samlet etterspørsel. Når slike realøkonomiske variable endrer seg, vil dette gjerne påvirke nominelle priser på varer, tjenester og arbeidskraft. I RIMINI bestemmes derfor de endogene variablene i et simultant system av likninger.

Renten fungerer som pengepolitisk virkemiddel og er derfor en sentral eksogen variabel i modellen. Som en teknisk forutsetning legges det i referansebanen i inflasjonsrapporten til grunn at renteutviklingen følger forventningene i penge- og obligasjonsmarkedene slik de kommer til uttrykk i terminrentene. Det lages også fremskrivninger med uendret rente. Også valutakursen er eksogen i RIMINI og i referansebanen antar vi uendrede valutakurser. Når modellen brukes til virkningsberegninger, som å studere effekten av endrede renter, endogeniserer vi valutakursen ved for eksempel å legge til grunn at

¹ Takk for kommentarer fra kolleger i Norges Bank.

² Se for eksempel Turner (1990), som illustrerer betydningen av vurderinger og skjønn for økonomiske prognoser.

udekket renteparitet skal være oppfylt. Dette kommer vi tilbake til senere i artikkelen. RIMINI inneholder totalt et hundretalls eksogene variable som ikke bestemmes av modellen, og som derfor må anslås utenfor modellen når man skal lage prognoser. I tillegg til innretningen av pengepolitikken beskriver de eksogene variable i hovedsak utviklingen hos våre handelspartnere, sentrale verdensmarkedspriser og politikvariable som beskriver finanspolitikken.

Forventninger om fremtidig inflasjon, etterspørsel og andre økonomiske variable kan ha betydning for de valg husholdninger og bedrifter til enhver tid gjør. Forventningsdannelsen er ikke modellert eksplisitt i RIMINI, men modellen inneholder en rekke forklaringsvariable som kan tenkes å fange opp aktørers forventninger. For å ivareta tregheter i den økonomiske tilpasningen er modellen gitt en dynamisk spesifisering der tilbakedaterede variable spiller en viktig rolle, mens det ikke forekommer variable som er datert framover i tid. Dette impliserer imidlertid ikke at modellen er inkonsistent med framoverskuende adferd.

Et hovedskille i RIMINI går mellom produksjonssektorene industri, bygg og anlegg på den ene siden og privat tjenesteyting på den andre. Førstnevnte sektorer kan karakteriseres som konkurranseutsatte, mens sistnevnte stort sett er skjermet fra internasjonal konkurranse. I tillegg er offentlig sektor, primærnæringer og olje- og sjøfartsnæringene representert i modellen. Den økonomiske utviklingen i disse sektorene behandles eksogent, i motsetning til privat tjenesteyting og industri, bygg og anlegg. Modellen representerer ikke bare realøkonomiske, men også finansielle og monetære forhold, og har dessuten innebygget et inntektsregnskap for ulike sektorer.

RIMINI er basert på kvartalsdata, der kvartalsvis nasjonalregnskap utgjør den viktigste datakilden sammen med annen statistikk fra nasjonalregnskapssystemet og fra Norges Banks database for finansielle sektorbalanser (FINDATR). Også andre statistikkilder utgjør en viktig del av modellens datagrunnlag. Den siste modellversjonen (RIMINI 3.14) er tallfestet på nasjonalregnskapstall i henhold til det europeiske nasjonalregnskapssystem (ENS95).

I likhet med andre økonometriske modeller er RIMINI i stadig forandring. For en modell som bygger på forskning, vil ny kunnskap om metoder eller økonomisk teori forbedre modellens egenskaper. Likeledes kan nye observasjoner, etterprøving av anslag og erfaringer i bruk av modellen gi ny innsikt. Det skjer også en kontinuerlig utvikling av dataverktøy som gjør tallfesting og simulering mer presis og effektiv. I dag består RIMINI av i alt 375 likninger, hvorav 74 er estimerte adferdssammenhenger. For disse likningene vil det eksistere restledd som skal fange opp den uforklarte variasjonen til de forklarte variablene. Senere i artikkelen vil vi forklare hvordan disse restleddene kan utnyttes når man simulerer modellen for å lage anslag.

Man kan betrakte mekanismene og sammenhengene mellom modellens variable som en representasjon av en

stor simultan sannsynlighetsfordeling. Disse sammenhengene er imidlertid i antall for mange og for kompliserte til å modelleres simultant.³ I stedet modellerer vi hovedsakelig enkelte likninger separat fra de øvrige. Modelleringsarbeidet består i å utvikle velspesifiserte enkeltlikninger der restleddene ikke inneholder systematisk informasjon som kan gi likningen økt forklaringskraft. Videre legges det vekt på å oppnå presis estimering av parametrene og å identifisere parametre som med rimelighet vil være konstante over modellens horisont i fremskrivninger eller politikkvurderinger. Til slutt settes de enkelte likningene sammen til et komplett system.

Det er viktig å evaluere systemets (modellens) egenskaper i tillegg til egenskapene ved de enkelte likningene etter flere kriterier. For det første må de enkelte likningene og modellen som helhet være i stand til å forklare de mest sentrale utviklingstrekkene i data, for eksempel den systematiske og trendmessige utviklingen på mellomlang sikt (dataoverensstemmelse). Siktemålet er altså å forklare den systematiske endringen i data og ikke variasjon som skyldes tilfældigheter. For det andre bør modellens langsiktige likevektsrelasjoner ha støtte i allment akseptert økonomisk teori. Fordi økonomien stadig blir utsatt for forstyrrelser, vil den sjelden være i likevekt, men det vil alltid være mekanismer som setter økonomien i bevegelse mot en likevekt. Dette er det tatt hensyn til i modelleringen av de empiriske sammenhengene i modellen. For det tredje bør de dynamiske effekter som følger etter ulike sjokk være rimelige, og for det fjerde bør modellen ha akseptable prognoseegenskaper.⁴ Noen av de ulike kriteriene vil av og til være i innbyrdes konflikt og må veies opp mot hverandre.

Om bruken av RIMINI

Noen økonomiske sammenhenger lar seg lettere tallfeste enn andre, og mange av likningene i modellen kan forklare den historiske utviklingen godt, mens enkelte likninger synes å ha lavere forklaringskraft. Dette reiser behov for å korrigere modellen der den gir en åpenbart lite sannsynlig utvikling for modellens variable. Slike korreksjoner må nødvendigvis basere seg på skjønnsmessige vurderinger. Dette kan gjøres ved å styre restleddene i modellens atferdslikninger. I anslagene brukes restleddet til å foreta de nødvendige modellkorreksjonene. En slik praksis betegnes i faglitteraturen som konstantleddskorrigering (se for eksempel Hendry og Clements (1999)).

For den observerte historien utgjør et restledd det uforklarte avviket i en likning og er dermed en viktig indikator for likningens forklaringskraft. Dersom en likning fanger opp den faktiske utviklingen på en god måte, vil restleddet ha en verdi som i gjennomsnitt er null. Dermed bidrar ikke restleddet på en systematisk måte til å forklare utviklingen i den økonomiske variabelen som skal forklares. Betegnelsen «nøytral restleddsbruk» innebærer som regel at restleddet gis verdien null ved simulering av modellen.

³ Se Jansen (2000) for en utførlig diskusjon av metodegrunnlaget for arbeidet med RIMINI.

⁴ Eitheim, Husebø og Nymoen (1999) sammenlikner prognoseegenskapene til RIMINI med alternative modellspesifikasjoner.

En tolkning av dette er at restleddet ikke gir et selvstendig bidrag til veksten i variabelen. Imidlertid kan en slik nullstilling i fremskrivningssammenheng gi urimelige resultater dersom de siste historiske observasjonene av et restledd avviker systematisk fra null. Dersom dette er tilfellet, vil en restleddsbruk som skal fungere nøytralt, snarere være å videreføre dette avviket for at restleddet ikke skal gi et selvstendig bidrag til endringer i veksten i variabelen i prognoseperioden.

Restleddene kan gis en annen verdi enn null i fremskrivningene også dersom vi har informasjon av forbigående eller varig karakter som vi mener ikke ivaretas av modellens likninger. Dette eksemplifiseres og drøftes nærmere i forbindelse med vurderingen av pris- og lønnslikningene under.

3 Om lønns- og prisdannelsen

Dette avsnittet omtaler hvordan kjernen i inflasjonsprosessen er modellert i RIMINI. Samtidig gjør vi en vurdering av modellens egenskaper for pris- og lønnsdannelsen og kommenterer vår bruk av modellen på dette området.

Partielt sett øker konsumprisene i modellen på lang sikt proporsjonalt med innenlandske produsentpriser og importpriser. Importprisene bestemmes i hovedsak i utlandet og av valutakursen, mens innenlandske produsentpriser bestemmes i produktmarkeder kjennetegnet ved ufullkommen konkurranse. I en viss grad har produsentene markedsrett, slik at produsentprisene bestemmes gjennom et påslag (mark-up) på lønnskostnadene per produsert enhet. Dette innebærer at produsentene har mulighet til å velte høyere kostnader over på prisene. Inflasjonen avhenger altså både av importert prisstigning og av et samspill mellom lønns- og prisdannelsen. Derfor er lønnsdannelsen viktig for prisutviklingen.

Lønnsdannelsen

Lønnsdannelsen i RIMINI er basert på forhandlinger mellom bedrifter og fagforeninger. Den konkurranseutsatte sektoren forutsettes å være lønnsledende, slik det har vært tradisjon for i Norge. Veksten i lønningene i privat skjermet sektor og i offentlig sektor blir dermed i hovedsak bestemt av utviklingen i industrien.

På lang sikt blir lønnskostnadene per produsert enhet (LPE) bestemt av konsumprisene (KPI), produsentprisene (PY) og ledighetsnivået (U). Den estimerte langtidsløsningen av lønnslikningen på nivåform kan noe forenklet skrives:

$$lpe = wc - zy = k_1 + 0,58kpi + 0,42py - 0,10u \quad (1)$$

hvor WC er lønnskostnader, ZY er produktivitet og k_1 er en konstant. Små bokstaver indikerer logaritmisk form, slik at for eksempel $kpi = \ln(KPI)$. Med denne

funksjonsformen kan koeffisientene tolkes som elastisiteter. Likningen innebærer dermed at en økning i konsumprisene på 1 prosent bidrar til å øke lønnskostnadene per produsert enhet med 0,58 prosent, mens en økning i produsentprisene på 1 prosent bidrar til å øke lønnskostnadene per produsert enhet med 0,42 prosent på lang sikt. Lønnskostnadene per produsert enhet øker altså proporsjonalt med konsument- og produsentprisene. Samtidig er det slik at en økning i arbeidsledigheten på 1 prosent (for eksempel fra 5 prosent til 5,05 prosent) bidrar til å redusere lønnskostnadene per produsert enhet med 0,10 prosent på lang sikt.

Den langsiktige sammenhengen mellom lønnskostnader, produktivitet, priser og arbeidsledighet kan tolkes som et uttrykk for at partene i arbeidslivet forhandler seg fram til et kompromiss mellom lønnskrav (konsument-reallønn) og lønnsomhetskrav (produkt-reallønn). Økte konsumpriser har historisk utløst lønnskompensasjon. Gjennom lønnsforhandlinger bidrar dermed økte konsumpriser til å trekke lønningene opp. Forholdet mellom lønnskostnadene per produsert enhet og produsentprisene er et uttrykk for lønnsomheten, og dermed lønnsnivået, i næringslivet. Høy lønnsomhet i bedriftene vil over tid bidra til å øke lønnsnivået.⁵

Kompromisset mellom lønns- og lønnsomhetskrav påvirkes av utviklingen i arbeidsmarkedet. Ledighetsnivået kan oppfattes som et uttrykk for forhandlingsposisjonen mellom partene i arbeidslivet. Den ikke-lineære sammenhengen impliserer at situasjonen på arbeidsmarkedet har noe større effekt på lønningene når ledigheten er lav enn når den er høy. Det betyr at en reduksjon i ledighetsraten på 1 prosentpoeng vil ha større effekt på lønnsveksten dersom ledighetsraten endres fra 4 til 3 prosent (en reduksjon på 25 prosent) enn dersom ledighetsraten endres fra 10 til 9 prosent (en reduksjon på 10 prosent).

Langtidssammenhengen (1) indikerer hvilket lønnsnivå modellen går mot i en likevekt. Flytter vi alle variablene i (1) på venstre side av likhetstegnet, kan vi skrive langtidssammenhengen som:

$$lpe - k_1 - 0,58kpi - 0,42py + 0,10u = 0 \quad (1')$$

Fordi økonomien svært sjelden er i likevekt, vil langtidssammenhengen (1') ikke være oppfylt til enhver tid. Dette vil ha betydning for lønnsveksten på kort sikt. Dersom uttrykket på venstre side av likhetstegnet er større enn null, er kostnadsnivået høyere enn hva som er forenlig med likevekt. Dermed vil lønnsveksten på kort sikt bli trukket ned. Tilsvarende vil lønnsveksten bli trukket opp dersom kostnadsnivået er lavere enn hva langtidssammenhengen tilsier. Dette utgjør en selvkorrigerende mekanisme i lønnslikningen, som sørger for at lønnsnivået trekkes mot et likevektsnivå.

Bevegelsen mot likevekt vil imidlertid ta tid. Nominelle og reelle stivheter i økonomien skaper en

⁵ I inflasjonsrapport nr. 4/2000 belyste vi virkningene av å moderere den lønnsdempende effekten av lav lønnsomhet i næringslivet.

treghet i tilpasningen mot likevekten som er modellert i en dynamisk lønnsrelasjon. På kort sikt påvirkes derfor lønnsveksten (Δwc_t) i lønnslikningen av tidligere endringer i lønninger (Δwc_{t-1}) og priser (Δkpi_{t-1}). Dette er et uttrykk for at det generelt tar tid å endre veksttakten i nominelle størrelser. I tillegg varierer lønnsveksten i forhold til veksten i produktivitet på kort sikt (Δzy_{t-1}). Samtidig avhenger lønnsveksten av endringer i ledigheten (Δu_{t-1}) i tillegg til nivået på ledigheten (u) slik det inngår i langtidssammenhengen. Noe forenklet ser den dynamiske lønnslikningen ut som følger:

$$\Delta wc_t = \quad (2)$$

$$a + b_1 \Delta wc_{t-1} + b_2 \Delta kpi_{t-1} + b_3 \Delta zy_{t-1} - b_4 \Delta u_{t-1}$$

$$- c[lpe - k_1 - 0,58kpi - 0,42py + 0,1u]_{t-1} + restledd$$

hvor a , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 og c er positive parametre og restledd er restleddet som fanger opp variasjon i data som øvrige høyresidevariable ikke greier å forklare. Den estimerte relasjonen er gjengitt i vedlegget. Vi finner igjen langtidssammenhengen i leddet med klammer. Dersom verdien av klammeparentesen er positiv, er altså lønnsnivået høyere enn det likevektssammenhengen tilsier, hvilket bidrar til å redusere lønnsveksten.

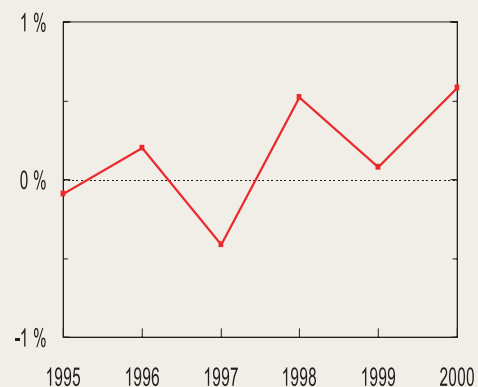
For at RIMINI skal være egnet til prognoseformål, er det viktig at den kan forklare den generelle datautviklingen over tid.⁶ Som nevnt i avsnitt 2 evalueres derfor hver likning etter en rekke kriterier. I vedlegget gjengis ulike statistiske mål for lønnslikningens egenskaper vurdert uavhengig av de andre likningene i modellen. I tillegg må hver enkelt likning evalueres i forhold til hvordan den fungerer sammen med de andre likningene i modellens simultane likningssystem. Selv om lønnslikningen isolert sett har gode prediksjonsegenskaper, vil modellens evne til å predikere lønnsutviklingen også avhenge av at utviklingen til de endogene forklaringsvariablene i lønnslikningen kan forklares av modellen. Først ved å simulere hele modellen har en grunnlag for å vurdere modellens samlede prediksjonsegenskaper. Dette kan gjøres ved å simulere modellen over en historisk periode, hvor både eksogene og endogene variable er kjent. Eventuelle avvik mellom lønnsanslagene og den faktiske lønnsutviklingen kan dels skyldes lønnslikningen i seg selv, men kan også ha sin årsak i avvik for viktige endogene forklaringsvariable i lønnslikningen. Disse avvikene kan komme fra andre likninger i modellen, som for eksempel sysselsettings- og ledighetsrelasjonene eller likningen for produktivitetutviklingen. Uttrykt på en annen måte kan dårlige prediksjonsegenskaper i en enkelt likning gi opphav til prognosefeil i mange av modellens variable. En del av vurderingene som gjøres under arbeidet med anslagene i inflasjonsrapporten, ligger i å avklare slike systematiske avvik i likninger og justere for dette i prognoseperioden. Bak anslagene som publiseres i inflasjonsrapporten ligger derfor ikke bare modellens egenskaper,

men også en systematisk vurdering av alle de estimerte likningene i modellen og deres historiske bidrag til prognosefeil. På basis av dette arbeidet kommer vi fram til et sett av justeringsfaktorer for prognoseperioden. Nedenfor ser vi nærmere på lønnslikningens bidrag til avvik mellom de faktisk observerte verdiene og de simulerte verdiene for lønnsveksten, og kommenterer hvordan restleddene i lønnslikningen blir styrt.

Vurdering

Selv om prognosefeil for lønnsveksten kan skyldes mange forhold som ikke nødvendigvis kan relateres til selve lønnslikningen, kan det også tenkes at feilen skyldes at lønnslikningen ikke fanger opp alle systematiske forhold som påvirker lønnsveksten. I arbeidet med anslagene tar vi derfor utgangspunkt i RIMINIs simulerte restleddsverdier for om mulig å avdekke slike forhold. Figur 1 gjengir de simulerte historiske restleddsverdiene for lønnslikningen for årene 1995–2000. Disse restleddene illustrerer lønnsrelasjonens bidrag til å forklare historiske avvik mellom modellens simulerte verdier og de faktisk observerte verdier for lønnsveksten.

Figur 1. Simulerte årlige restleddsverdier for lønnsrelasjonen.



Vi ser at restleddet i lønnslikningen har vært positivt de senere årene. Det betyr at lønnslikningen i hovedsak har bidratt til å underpredikere lønnsveksten gjennom siste halvdel av 1990-tallet. De positive restleddsverdiene kan ha sammenheng med at lønnslikningen ikke fullt ut fanger opp virkningene av press i arbeidsmarkedet når ledigheten er lav. Fra figur 1 ser vi at restleddet i lønnslikningen var positivt i de årene det var hovedoppgjør i lønnsforhandlingene, det vil si i 1996, 1998 og 2000. Samtidig var restleddet svært nær null i de mellomliggende årene hvor det var mellomoppgjør, med unntak av 1997, da en utvidelse av AFP-ordningen trolig bidro til lavere lønnsvekst målt i kroner enn ellers.

⁶ Dette er illustrert med flere eksempler i Eitheim og Gulbrandsen (2001).

Etterprøving av anslagene i inflasjonsrapporten viser at vi også underpredikerte lønnsveksten noe både i 1996, 1998 og i 2000. En vesentlig årsak til denne underprediksjonen var at restleddet ble satt til null i fremskrivningene for disse årene. I anslagene for perioden 2000-2001 publisert i Inflasjonsrapport 4/2000 justerte vi derfor restleddet i lønnslikningen. For årene med hovedoppgjør (2002 og 2004) la vi i fremskrivningene til et positivt bidrag fra restleddet, mens restleddet ble satt til null i årene med mellomoppgjør (2001 og 2003). Størrelsen på det positive restleddsbidraget ble satt til noe i underkant av gjennomsnittlig restleddskorreksjon for de tre siste hovedoppgjørene (1996, 1998 og 2000) og må vurderes ut fra stramheten i arbeidsmarkedet.

Konsumprislikningen

I konsumprislikningen vokser konsumprisene (KPI) på lang sikt proporsjonalt med lønnskostnad per produsert enhet (LPE) og importprisene (PB). Det betyr at innenlandsk inflasjon på lang sikt er en veiet sum av veksten i lønnskostnadene og importprisveksten. Den estimerte langtidsløsningen på nivåform av likningen kan, noe forenklet, skrives:

$$kpi = k_2 + 0,60lpe + 0,40pb \quad (3)$$

Små bokstaver indikerer logaritmisk form som i lønnslikningen. Likning (3) sier dermed at på lang sikt vil en økning i lpe på 1 prosent slå partielt ut i 0,6 prosent høyere konsumprisinivå, mens en tilsvarende økning i importprisene slår ut i en økning i konsumprisinivået på 0,4 prosent.

Som for lønninger vil det ta tid for konsumprisene å nå langtidsløsningen. På kort sikt åpner konsumprislikningen for reelle og nominelle stivheter i prisdannelsen. For det første avhenger konsumprisveksten i dag (Δkpi_t) av konsumprisveksten i tidligere perioder (Δkpi_{t-1}). Denne effekten er relativt sterk. Det innebærer at det normalt vil ta tid før inflasjonen kommer tilbake til utgangspunktet etter et sjokk. Også tidligere importprisvekst (Δpb_{t-1}) og lønnsvekst (Δwc_{t-1}) påvirker konsumprisveksten. Samtidig er det slik at når det er press i økonomien og produksjonsgapet (gap_{t-1}) er positivt, vil bedriftene lettere kunne velte kostnadsøkninger over i prisene, enn når det er ledige ressurser og produksjonsgapet er negativt. På den annen side vil økt internasjonal handel (uei_t) gi økt konkurranse og presse marginene. Noe forenklet ser den dynamiske prislikningen ut som følger:

$$\begin{aligned} \Delta kpi_t = & \quad (4) \\ & \alpha + \beta_1 \Delta kpi_{t-1} + \beta_2 \Delta wc_{t-1} + \beta_3 \Delta uei_t + \beta_4 gap_{t-1} \\ & + \beta_5 \Delta pb_t - \gamma [kpi - k_2 - 0,6lpe - 0,4pb]_{t-1} + restledd_t \end{aligned}$$

hvor α , β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 og γ er positive parametre og $restledd$ er restleddet som fanger opp variasjon i data

som øvrige høyresidevariable ikke greier å forklare. Den estimerte relasjonen er gjengitt i vedlegget. Langtids-sammenhengen (3), som altså representerer sammenhengen mellom konsumpriser, lønnskostnader og importpriser i likevekt, finner vi igjen i klammeparentesen i (4). Den langsiktige sammenhengen bidrar til at veksten i konsumprisene trekkes ned dersom konsumprisinivået i utgangspunktet er høyere enn langtidsløsningen tilsier.

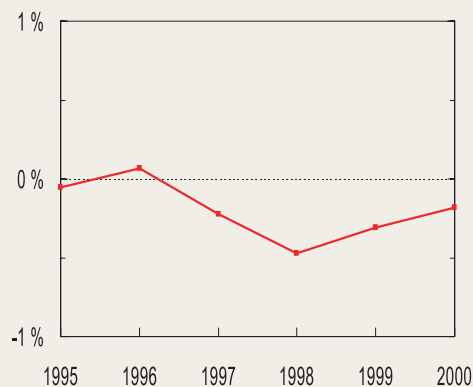
Fordi norsk økonomi er åpen, spiller importert inflasjon en viktig rolle. I RIMINI er importprisene endogent bestemt i en relasjon der importprisene på lang sikt følger utenlandske eksportpriser i norske kroner. De utenlandske eksportprisene antas å settes som et påslag på produsentenes kostnader. Dette betyr at importprisene på kort sikt også avhenger av innenlandske forhold, som konkurranse fra norske produsenter og konjunkturmessige forhold som etterspørsel og arbeidsledighet. Den estimerte konsumprisrelasjonen er gjengitt i vedlegget sammen med statistiske egenskaper for likningen vurdert uavhengig av de andre.

Vurdering

For å vurdere bidraget fra konsumprislikningen til å forklare utviklingen tar vi utgangspunkt i de historisk simulerte restleddsverdiene for årene 1995–2000 som er vist i figur 2. Figuren viser at restleddet i likningen i gjennomsnitt har ligget noe under null i siste halvdel av 1990-tallet. Det betyr at konsumprislikningen har bidratt til å overpredikere konsumprisveksten de siste årene.

Dette kan tyde på at konstantleddet i konsumprislikningen er overestimert. Det kan være flere årsaker til dette. En forklaring kan være at konsumprisveksten i simuleringssperioden generelt har vært vesentlig lavere enn de observasjonene som ligger til grunn for tallfestingen av modellen. En annen forklaring som trolig kan bidra til å forklare avviket, er dereguleringer av markeder, handelsliberalisering og økt internasjonal konkurranse som ikke fanges opp av likningen.

Figur 2. Simulerte årlige restleddsverdier for konsumprislikningen.



Siden midten av 1990-tallet har prisene på importerte klær vist en fallende tendens. Dette kan ses i sammenheng med økt konkurranse innenfor tekstilbransjen, senking av tollsatser og fjerning av kvotereguleringer, for eksempel i forbindelse med WTO-avtalen fra 1995. Teletjenester og teletstyr har også hatt en fallende prisutvikling over flere år. Hardere konkurranse blant et økende antall aktører og rask teknologisk utvikling har ført til at teletstyr har falt i pris. Deregulering av markedet for teletjenester har samtidig trolig bidratt til prisfall på denne typen tjenester. Også markedet for elektrisitet har vært gjenstand for deregulering. Dereguleringen har gjort det lettere for bedrifter og private husholdninger å skifte strømleverandører. Økt konkurranse i markedet for elektrisitet har trolig bidratt til lavere priser på strøm enn ellers.

Effekter av dereguleringer og handelsliberaliseringer er vanskelig å fange opp i en aggregert prislikning som den i RIMINI. Årsaken til overprediksjonen kan derfor være å finne i disse forholdene. Det kan imidlertid ikke utelukkes at de historiske verdiene som inngår på høyresiden av prislikningen viser seg å være feil. Dersom en gjennom revisjoner av nasjonalregnskapet for eksempel kommer til at produktivitetsutviklingen de siste årene har vært sterkere enn det statistikken nå viser, vil det redusere modellens prisanslag slik at den i større grad viser seg å treffe den faktiske utviklingen.

Gitt utviklingen de senere år, med stabile negative verdier til restleddet i konsumprislikningen, videreførte vi et negativt nivå på restleddet lik gjennomsnittet de siste årene i utarbeidelsen av referansebanen til Inflasjonsrapport 4/2000. En slik justering kan tolkes som et skift i konstantleddet i likningen og at konsumprisveksten for en gitt utvikling i høyresidevariablene blir lavere enn ellers. Samtidig korrigerte vi for anslåtte førsterunde-effekter av endringer i oljeprisen, som bensinprisene. I tillegg korrigerte vi for beregnede førsterunde-effekter av avgiftsopplegget for 2001.

Som antydnet over, er det flere forhold den aggregerte prislikningen (4) ikke fanger opp. Vi har derfor utarbeidet et sett likninger som gir et bilde av bidragene fra de enkelte delindeksene til KPI. Dette kan bedre grunnlaget for å anslå konsumprisveksten på kort sikt og samtidig gi et bedre utgangspunkt for å analysere den løpende utviklingen i konsumprisene. Denne detaljerte informasjonen vil også være nyttig til å justere den aggregerte konsumprislikningen.

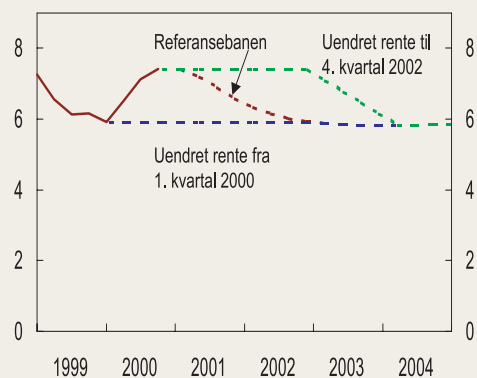
4 Virkningsberegninger

I tillegg til å danne et utgangspunkt for vår vurdering av anslagene, benyttes beregninger utført på RIMINI regelmessig til å analysere virkninger av politikkendringer samt betydningen av ulike sjokk for norsk økonomi. For Norges Bank er fokus særlig rettet mot å analysere rentens virkning på norsk økonomi.

Ved hjelp av RIMINI ble det i Inflasjonsrapport 4/2000

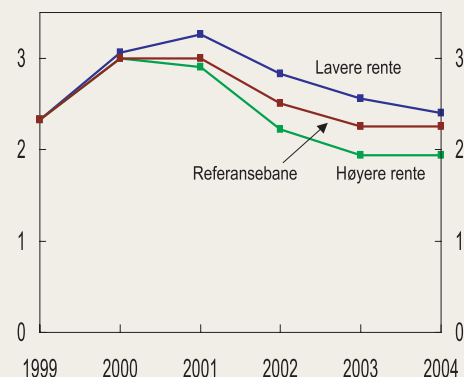
illustrert mulige virkninger for anslagene av to alternative rentebaner i forhold til referansebanen, se figur 3. Anslagene i referansebanen var betinget av at renten utviklet seg i tråd med markedets forventninger reflektert ved terminrentene i desember 2000. Markedet forventet den gang en relativt markert nedgang i pengemarkedsrenten de neste to årene. I det ene alternativet studerte vi virkninger av at renten i stedet ble holdt uendret de neste to årene. I det andre alternativet illustrerte vi mulige effekter av at Norges Bank holdt renten uendret fra 1. kvartal 2000. Anslagene i referansebanen pekte i retning av en prisvekst på 2¼ prosent i 2003. Dersom renten forble høy i to år til, antydnet vi at prisveksten kunne komme noe under 2 prosent i 2003, se figur 4. Med alternativet der renten var uendret fra 1. kvartal 2000, indikerte vi at prisveksten kunne komme opp i 2½ prosent i 2003. Nedenfor går vi nærmere inn på hvordan RIMINI ble benyttet i disse virkningsberegningene.

Figur 3. Ulike baner for terminrentene



Kilde: Norges Bank

Figur 4. Årlig konsumprisvekst med ulike baner for renten. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

Transmisjonsmekanismen i RIMINI

I figur 5 skisseres de viktigste sidene ved transmisjonsmekanismen for en gitt valutakurs slik den er modellert i RIMINI. Det fremgår av figuren at pengepolitikken påvirker konsumprisveksten indirekte gjennom flere kanaler.

I RIMINI vil en endring i folio-renten slå umiddelbart ut i en tilsvarende endring i pengemarkedsrenten. Bankenes innskudds- og utlånsrenter er fullstendig tilpasset endringen kvartalet etter. Mesteparten av tilpasningen skjer imidlertid i samme kvartal. En renteendring

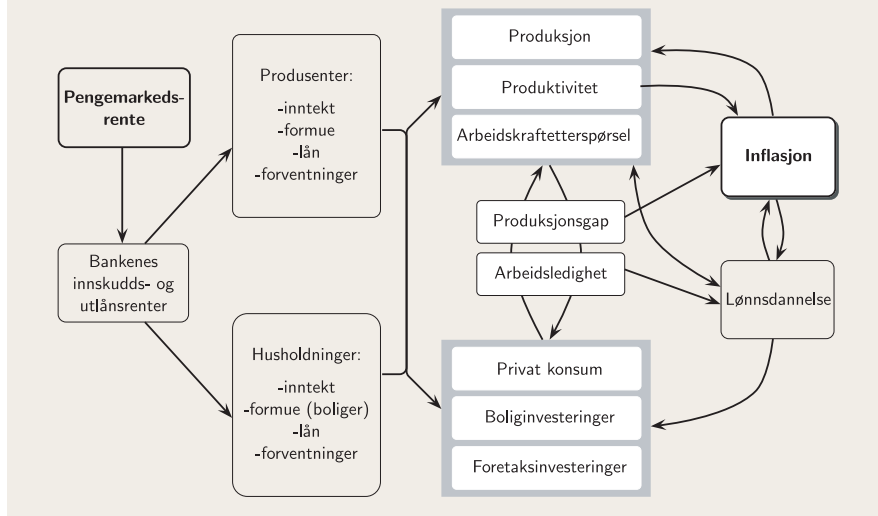
påvirker gjelds- og fordringsforhold til husholdninger og foretak, som vil endre sin tilpasning. Figur 5 illustrerer at endret tilpasning hos husholdningene og bedriftene vil gi seg utslag i aggregerte tilbudsforhold, som produksjon, produktivitet og sysselsetting samt i etterspørselsforhold, som investeringer og privat konsum.

Selv om det i modellen er sterke samspilleffekter mellom tilbud og etterspørsel, vil ikke alle markeder være i langsiktig likevekt eller klarert til enhver tid, på grunn av nominelle og reelle prisstivheter. Dette gir seg utslag i produksjonsgap og arbeidsledighet. En høy arbeidsledighet tilsier lav utnyttelse av ressursene og impliserer et lavt eller negativt produksjonsgap. Dette bidrar til lavere pris- og lønnsvekst. Tilsvarende vil lav ledighet og et positivt produksjonsgap virke inflasjonsdrivende. Produktivitetsutviklingen har også avgjørende betydning for prisdannelsen. En sterk produktivitetsvekst vil bidra til lavere inflasjon. I tillegg er det i RIMINI sterke samspilleffekter mellom pris- og lønnsdannelsen og tilbakevirkninger på tilbuds- og etterspørselsforhold.

Det private konsumet står for om lag halvparten av etterspørselen fra Fastlands-Norge. Effekten på husholdningenes tilpasning av en renteendring er derfor av stor betydning for den samlede virkningen på økonomien. I basisversjonen av RIMINI avhenger konsumet i første rekke av den disponible inntekten, dernest av husholdningenes formue. En endring i renten vil påvirke konsumetter-spørselen gjennom husholdningenes samlede disponible inntekt (inntektseffekt) og formue (formueseffekt). Når husholdningene samlet sett er i netto gjeldsposisjon, vil økt rente redusere den samlede disponible inntekten og dermed bidra til å redusere forbruket. Høyere rente vil dessuten bidra til å redusere husholdningenes samlede lønnsinntekter gjennom et lavere aktivitetsnivå. En renteøkning vil samtidig dempe prisveksten på boliger og dermed gi en svakere utvikling i husholdningenes formue. Erfaringsmessig vil det føre til at husholdningene sparer en større andel av inntekten sin for å kompensere formuestapet, jf. Brodin og Nymoen (1992).

Utviklingen i boligprisene er imidlertid vanskelig å

Figur 5. Illustrasjon av transmisjonsmekanismen for en gitt valutakurs



anslå, noe som øker usikkerheten for konsumanslagene. Erfaringene fra de siste årene kan samtidig tyde på at endringer i renten påvirker det private konsumet raskere enn det formueseffekten klarer å fange opp. For at anslagene for det private konsumet i mindre grad skal avhenge av anslagene for utviklingen i boligprisene, har vi fra og med Inflasjonsrapport 2/2000 benyttet en alternativ likning for det private konsumet, der realrenten etter skatt har en direkte virkning i tillegg til inntekts- og formueseffektene. Verdien av boligformue spiller dermed en mindre rolle enn i basisversjonen av RIMINI. En slik sammenheng har støtte i data for perioden fra og med 1988.

En mulig forklaring på at renten kan påvirke privat konsum direkte, er at en renteøkning gjør det mer lønnsomt å spare (substitusjonseffekt). Det kan også være at rentenivået er en indikator for husholdningenes forventninger til egen og landets økonomi. En slik mulig sammenheng ble omtalt i en egen ramme om forventningsindikatoren for husholdningene i Inflasjonsrapport 2/2000. Erfaringsmessig har økte renter falt sammen med lavere forventninger, økt forsiktighet og lavere forbruk. Det er imidlertid fortsatt et åpent spørsmål hvor stabil denne sammenheng vil være over tid.

En endring i renten vil også vanligvis ha virkning på valutakursen. Denne effekten vil generelt være situasjonsbetinget, og trolig spiller forventningsdannelsen en vesentlig rolle for utslagene. I RIMINI er valutakursen en eksogen variabel. Det betyr at den må bestemmes av modellbruker når vi lager anslag. I forbindelse med skiftberegninger legges det normalt til grunn at valutakursen endres i tråd med udekket renteparitet. Høyere rente på norske kroner motsvares da av en umiddelbar appresiering og deretter en jevn depresiering, slik at forventet avkastning på plasseringer i kroner er uendret.

Gjennom valutakurseffekten påvirker renten prisveksten mer direkte enn det som fremkommer av figur 5, ved å påvirke den importerte prisstigningen. Endringer i eksport- og importpriser får i tillegg følger for import- og eksportvolumet og dermed aggregert tilbud og etterspørsel. Dette vil i sin tur ha en effekt på pris- og lønns-

dannelsen, som nevnt ovenfor. Endringer i valutakursen påvirker dermed prisene både direkte og indirekte.

Vurdering

Slik RIMINI er estimert, reagerer etterspørselen raskt på en renteendring. Det tar imidlertid noe tid før tilbudssiden (produksjon, sysselsetting) tilpasser seg endringer i etterspørselen. På kort sikt skjer mesteparten av tilpasningen til endret etterspørsel via endringer i importen og i lagerbeholdning. Selv etter 2–3 år er ikke produksjonen tilpasset etterspørselen. I vår bruk av RIMINI vurderer vi dette som en ikke helt rimelig mekanisme. Vi legger til grunn at endringer i den framoverskuende adferden kan bidra til raskere virkninger av renten også på tilbudssiden enn det som er nedfelt i basisversjonen av RIMINI. I vår bruk av modellen, hvor vi benytter den alternative konsumfunksjonen, har vi derfor fremskyndet rentevirkningene på sysselsettingen og produksjonen med ett år i forhold til det basisversjonen av RIMINI tilsier.

I omtalen av lønnsdannelsen indikerte vi at lønnslikningen i RIMINI trolig ikke fullt ut fanger opp virkningene av press i arbeidsmarkedet når ledigheten er lav. Derfor korrigerer vi restleddene i lønnslikningen, slik at lønnsanslagene er mer i samsvar med utviklingen i lønningene de siste fem årene. I tråd med dette justerer vi restleddet i lønnslikningen noe i de tilfellene der arbeidsledigheten endres som følge av renteendringen. Dette gjenspeiler en vurdering om at lønnskurven er noe brattere for nivåer på arbeidsledigheten i det området ledigheten nå er på, enn det den estimerte relasjonen impliserer.

Som nevnt over er valutakursen eksogen i RIMINI. Når vi bruker modellen til politikkanalyse, må vi gjøre antagelser om hvordan renten påvirker valutakursen. Dersom årsaken til en renteøkning i hovedsak er å finne i innenlandske forhold, kan det være grunn til å forvente en midlertidig appresiering av kronkursen. Dersom renten økes for å motvirke en svekkelse av valutakursen, kan virkningen gjerne være den samme, men denne sammenhengen vil være vanskelig å identifisere i ettertid. På grunn av den lange forhistorien med fastkurspolitikk i Norge er det vanskelig å anslå hvordan renten historisk har påvirket kronkursen.

Når vi beregningsteknisk legger vi til grunn at valutakursen endres i tråd med teorien for udekket renteparitet, vil utslaget i prisveksten komme raskere enn dersom renten bare virker gjennom realøkonomien. Etter hvert som utslagene via valutakursen avtar, vil effekten via realøkonomien dominere.

I praksis vil valutakursen påvirkes av mange forhold. Det er funnet støtte for at kjøpekraftsparitet gjelder på lang sikt.⁷ Det innebærer at en særnorsk prisvekst over tid vil resultere i en depresiering av kronen. På kort sikt vil imidlertid forhold som internasjonal risikovurdering,⁸ tillit til den økonomiske politikken, oljeprisen og bytteforholdet kunne påvirke valutakursen. Når vi bruker RIMINI i arbeidet med å lage en referansebane til inflasjonsrapportene, er det normalt lagt til grunn uendret

valutakurs fra nivået de siste månedene. Vi vil likevel i ettertid kunne fange opp rentens virkning på valutakursen. Det skyldes at en renteendring som gir utslag i valutakursen, vil gjenspeiles i at valutakursforutsetningen endres fra en inflasjonsrapport til den neste.

5 Oppsummering

Norges Bank bruker flere ulike verktøy i arbeidet med å lage anslag for den økonomiske utviklingen. Vi har i denne artikkelen gitt et innblikk i noen sentrale mekanismer i den makroøkonomiske modellen RIMINI og kommentert vår bruk av denne modellen i forbindelse med analysearbeidet. Norges Banks økonomiske fremskrivninger er basert på modellens sammenhenger supplert med vurderinger og skjønn. Bak anslagene som publiseres i inflasjonsrapporten ligger derfor ikke bare modellens egenskaper, men også en systematisk vurdering av alle de estimerte likningene i modellen og deres historiske bidrag til prognosefeil. Både modellegenskapene og -resultatene blir grundig vurdert. I inflasjonsrapporten er vi nøye med å redegjøre for dette skjønnet. Som modellbrukere tar vi kontinuerlig inn over oss den løpende utviklingen i økonomien, samtidig som vi benytter informasjon av forbigående eller varig karakter vi mener ikke ivaretas av modellens likninger. Over tid vil etterprøving av anslagene og et stadig tilsig av ny informasjon bidra til å gjøre både modellverktøyet og modellbruken bedre, slik at vi på et sikrere grunnlag kan tolke utviklingstrekkene i norsk økonomi og anslå utviklingen framover.

Referanser:

- Akram, Qaisar Farooq (2000): «PPP despite real shocks: An empirical analysis of the Norwegian real exchange rate», Arbeidsnotat 2000/7, Norges Bank.
- Bernhardsen Tom og Øystein Røisland (2000): «Hvilke faktorer påvirker kronkursen?», *Penger og Kreditt* 3/2000 (vol.28), Norges Bank.
- Brodin, Per Anders og Ragnar Nymoen (1992): «Wealth effects and exogeneity: The Norwegian consumption function 1966(1)–1984(4)» *Oxford Bulletin of Economics & Statistics* 54, 431–454.
- Eitrheim, Øyvind, Tore Anders Husebø og Ragnar Nymoen (1999): «Error-Correction versus differencing in Macroeconometric Forecasting», *Economic Modelling*, 16, 515–544.
- Eitrheim, Øyvind og Bjarne Gulbrandsen (2001): «A model based approach to analysing financial stability», kommer i serien *BIS Conference Papers*, Basel.
- Hendry, David F. og Michael P. Clements (1999): «Forecasting Non-stationary Economic Time Series», MIT Press.

⁷ Se for eksempel Akram (2000).

⁸ Se Bernhardsen og Røisland (2000).

Jansen, Eilev S. (2000): «Statistical issues in macroeconomic modelling», Arbeidsnotat 2000/12, Norges Bank.

Turner, David S. (1990): «The role of judgement in macroeconomic forecasting», *Journal of Forecasting*, 9, 315–345.

Vedlegg

Nedenfor gjengir vi flere detaljer om de estimerte dynamiske lønns- og konsumprisrelasjonene. Likningene er estimert ved minste kvadraters metode. Små bokstaver indikerer at variabelen er på logaritmisk form, slik at estimatene kan tolkes som elastisiteter. Tallene i parentes viser den statistiske signifikans (*t*-verdi) relatert til parameterestimatet over. Variablene er definert under.

Lønnsrelasjonen

$$\begin{aligned} \Delta_4 wc_t = & 0,087 + 0,851 \Delta_3 wc_{t-1} + 0,306 \Delta_3 kpi_{t-1} + 0,127 \Delta zy_{t-3} + 0,042 \Delta_3 pb_t - 0,013 \Delta u_{t-3} - 0,013 \Delta u_{t-1} \\ & (3,97) \quad (20,25) \quad (5,92) \quad (3,35) \quad (3,24) \quad (3,40) \quad (4,32) \\ & + 0,053 \Delta almp - 0,972 \Delta nh_t - 0,124[wc - zy - py]_{t-4} + 0,072[cpi - py]_{t-4} + dummier + J.wc_t \\ & (4,59) \quad (7,99) \quad (5,19) \quad (3,24) \end{aligned}$$

Estimeringsperiode: 1968Q1–1998Q4 (T = 124)
R² = 0,96
Durbin-Watson = 2,24
ARCH 4: F(4, 100) = 0,6089 [0,6572]
F(26, 81) = 1,01 [0,4658]

Standardavvik i prosent = 0,96
AR 1–5: F(5,103) = 0,63961 [0,6700]
Normalitet: $\chi^2(2) = 1,03$ [0,5975]
RESET F(1,107) = 0,011768 [0,9138]

Note: Tall i klammeparentes er signifikanssannsynligheter

Konsumprisrelasjonen

$$\begin{aligned} \Delta kpi_t = & 0,014 + 0,058 \Delta kpi_{t-2} + 0,064 \Delta_3 wc_t + 0,153 \Delta wc_{t-3} + 0,024 \Delta pb_t - 0,060 \Delta_2 T3_{t-3} - 0,266 \Delta uei_t \\ & (10,01) \quad (1,30) \quad (4,66) \quad (7,09) \quad (2,39) \quad (3,06) \quad (4,54) \\ & + 0,049 gap_{t-1} - 0,069[kpi_{t-3} - 0,6(wc - zy)_{t-1} - 0,4pb_{t-1} - 0,5T3_{t-5}] + dummier + J.kpi \\ & (2,83) \quad (9,69) \end{aligned}$$

Estimeringsperiode: 1968Q2–1998Q4 (T = 119)
R² = 0,89
Durbin-Watson = 1,69
ARCH 4: F(4,99) = 1,9136 [0,1141]
F(21,85) = 1,0433 [0,4237]

Standardavvik i prosent = 0,37
AR 1–5: F(5,103) = 2,1531 [0,0651]
Normalitet: $\chi^2(2) = 2,5119$ [0,2848]
RESET: F(1,106) = 1,4641 [0,2290]

Note: Tall i klammeparentes er signifikanssannsynligheter

Variabelliste

ALMP Omfang av arbeidsmarkedstiltak.
GAP Produksjonsgap for Fastlands-Norge. Observert bruttoprodukt i prosent av potensiell produksjon.
KPI Konsumprisindeksen.
NH Normalarbeidstid per uke.
PB Importprisindeks i NOK.
PY Brutttoproduktdeflator i industri, bygg og anlegg.
T3 Indirekte skattesats.

U Arbeidsledighetsrate inklusive deltakere på ordinære arbeidsmarkedstiltak.
UEI Indeks for verdenshandel.
WC Lønnskostnad per timeverk i industri, bygg og anlegg.
ZY Timeverksproduktivitet i industri, bygg og anlegg.
J.WC Restledd i lønnslikningen.
J.KPI Restledd i konsumprislikningen.