

Gunnar Bårdsen, Øyvind Eitrheim, Eilev S. Jansen and Ragnar Nymoen:

# The Econometrics of Macroeconomic Modelling

OXFORD UNIVERSITY PRESS, OXFORD, UK, 2005

ANMELDT AV ÅDNE CAPPELEN  
FORSKNINGSAVDELINGEN SSB

Tema for denne boken er hvordan man går fram for systematisk å teste ulike makroøkonomiske hypoteser, snarere enn hvordan man kan illustrere empiriske egenskaper ved en spesifikk, men ad hoc valgt, økonomisk teori. Boken ble til på oppfordring fra prof. C. Granger som fikk Nobelprisen for et par år siden for arbeidet som har betydd mye nettopp for utviklingen av den modelleringsstrategien som forfatterne benytter seg av. At boken er kommet ut i serien *Advanced Texts in Econometrics* på OUP er en flott anerkjennelse av forfatternes virksomhet. Det meste av innholdet i boken er dessuten bearbejdede versjoner av artikler som forfatterne har publisert i internasjonale tidsskrift over en årrekke. I forordet skriver forfatterne at boken omhandler den tilnærmingen til makroøkonomisk modellering som de hadde valgt i forskningsavdelingen i Norges Bank de siste 15 årene. I Norge er det på mange felt slik at en god evaluering kan være «farlig», og modellutviklingen i Norges Bank har i senere år gått i en helt annen retning enn det forfatterne av denne boken forfekter.

I et innledningskapittel gis det en oversikt over opplegget og innholdet i boken. Det andre kapitlet presenterer den metodiske ansatsen som boka bygger på. Dette anvendes så i kapitlene 3-8 som særlig diskuterer modellering av

lønns- og prisdannelsen. Kapittel 9 og 10 omhandler transmisjonsmekanismer i økonomien, f.eks. hvordan endringer i den nominelle renten påvirker realøkonomiske forhold og inflasjon. Det siste kapitlet drøfter prognoser, og fokuserer blant annet på hvorfor statistiske modeller ofte gir bedre prognoser enn strukturelle modeller. Boken inneholder også et vedlegg som diskuterer Lucas-

**Etter mitt syn er den imidlertid et fruktbart utgangspunkt for å forstå de hindre som må passeres for å kunne etablere et troverdig empirisk modellprosjekt hvor det å lære mer om økonomiens funksjonsmåte står sentralt**

kritikken, løsning og estimering av modeller med rasjonelle forventninger samt beregning av interim multiplikatorer i lineære dynamiske modeller.

Det andre kapitlet i boken gir altså en presentasjon av den generelle metodiske tilnærmingen. Denne oppsummeres i tre punkter. Utgangspunktet er den simultane sannsynlighetsfordelingen for de relevante makroøkonomiske varia-

ble. Gjennom et valg av relevante variable, defineres og analyseres deler av økonomien. Dette skjer ved marginalisering av den simultane fordelingen. I trinn to skiller det mellom eksogene og endogene variable gjennom betinging slik at partielle modeller kan analyseres. Det tredje punktet innebærer en kombinasjon av disse partielle modellene i en makromodell. Denne framgangsmåten er på ingen måte ukontroversiell slik forfatterne selv redegjør for. Etter mitt syn er den imidlertid et fruktbart utgangspunkt for å forstå de hindre som må passeres for å kunne etablere et troverdig empirisk modellprosjekt hvor det å lære mer om økonomiens funksjonsmåte står sentralt. Denne læreprosessen kan delvis oppsummeres gjennom kravene til hva LSE-skolen kaller kongruente modeller som i tillegg omslutter alternative modeller. Forfatterne diskuterer også i hvilken grad kombinasjonen av submodeller til en makromodell kan være gyldig i streng forstand rent statistisk. De tilkjenner at det nok sjelden vil være tilfellet. Alternativet er å nøye seg med en liten simultan modell mellom noen få makroøkonomiske størrelser. Selv om man da kan slippe unna å pålegge lite troverdige identifikasjonsrestriksjoner, vil man i stedet pålegge aggregeringsrestriksjon som etter mitt syn er helt uten troverdighet, som aldri testes, og som normalt vil gi en lite stabil modell, og

derfor ikke oppfyller kravet til kongruens.

Kapittel 3 er et kort kapittel som omhandler hovedkursen for lønns- og prisdannelse og ikke minst de statistiske implikasjonene av teorien. Siden denne modellen er mye brukt i praktisk orientert økonomisk diskusjon i Norge (og Sverige), burde den interessere mange norske økonomer. Særlig kritiserer forfatterne den praksis som mange av oss ofte følger, nemlig å formulere modellen på vekstform og ikke på nivåform. I kapittel 4 kontrasteres denne modellen med Phillips-kurven, som internasjonalt fortsatt er den dominerende inflasjonsmodellen. Et viktig poeng som forfatterne viser i dette kapitlet er hvordan disse to modellene kan kombineres slik at Phillips-kurven fanger opp korttidsegenskaper og hovedkursen langtidsegenskaper i lønns- og prisdannelsen. I kapittel 5 presenteres så i første omgang den såkalte Layard-Nickell modellens teoretiske bakgrunnen. Her presenteres en modell for imperfekt konkurranse både i produkt- og arbeidsmarkedet. Innenfor dette perspektivet vil begrepet NAIRU, som har en presist tilbudsside-tolkning innenfor en Phillips-kurve modell, generelt være avhengig av forhold også på etterspørselsiden. Bare i et spesialtilfelle vil NAIRU ha en tolkning som likner på den som følger av Phillips-kurven (pålagt dynamisk homogenitet). Videre diskuteres betingelsene for at parametrene i separate lønns- og prislikninger skal være identifiserbare, og dette illustreres så på norske og britiske data.

**Et viktig hovedfunn i kapitlet er at forfatterne forkaster synspunktet om at stabil inflasjon faller sammen med at den faktiske arbeidsløsheten konvergerer til den «naturlige ledigheten»**

Kapittel 6 presenterer så en fullstendig submodell for lønns- og prisdelen av økonomien som illustreres med økonomiske analyser på data for flere land. Dette kapitlet lever opp til hovedtemaet i boken, nemlig å teste ulike makroøkonomiske hypoteser mot hverandre. For eksempel kan Phillips-kurven ses på som et spesialtilfelle av en mer generell modell. Et viktig hovedfunn i kapitlet er at forfatterne forkaster synspunktet om at stabil inflasjon faller sammen med at den faktiske arbeidsløsheten konvergerer til den «naturlige ledigheten». En slik oppfatning støter en på til stadighet i norsk debatt og i utenlandske analyser. Selv siste OECD-rapport om norsk økonomi synes å være basert på dette synet. Det presiseres at hypotesen om statisk homogenitet i lønns- og prisdannelsen, som følger av de fleste økonomiske teorier på området, og som gjerne finner god støtte i data, men kan ikke utvides til å gjelde dynamisk homogenitet. Denne hypotesen forkastes som regel empirisk og det er utviklet mange ulike teoretiske hypoteser de siste tiårene for å forklare nominell rigiditet. Slik rigiditet er også en sentral faktor bak sentralbankers forståelse av sin oppgave i utø-

**Forfatterne viser også til studier som entydig peker i retning av at Phillips-kurven forkastes som modell for lønnsdannelsen i de fleste europeiske land til fordel for en såkalt lønnskurvemodell i tråd med Layard og Nickell, men også forfatternes formulering av hovedkursmodellen**

velsen av pengepolitikken. Forfatterne viser også til studier som entydig peker i retning av at Phillips-kurven forkastes som modell for lønnsdannelsen i de fleste europeiske land til fordel for en

såkalt lønnskurvemodell i tråd med Layard og Nickell, men også forfatternes formulering av hovedkursmodellen. Konklusjonen fra empiriske analyser er at man ut fra en analyse av lønns- og prisdannelsen alene, ikke kan komme fram til et entydig nivå på arbeidsledigheten. Det er nødvendig å integrere dette subsystemet i et større system som inkluderer andre deler av økonomien. Dette kommer forfatterne tilbake til i kapittel 9.

Kapittel 7 omhandler et av de mest aktuelle forskningstema i makroøkonomisk litteratur for tiden, den nykeynesianske Phillips-kurven (heretter NKPC). Her illustreres igjen bokens hovedtema, en hypotese testes opp mot en alternativ hypotese. Forfatterne nøyer seg ikke med å finne empirisk støtte for gitt modell som man helst vil tro på, men den må måles opp mot en konkurrent. Dette gjøres delvis på de samme data som andre har brukt for å gi støtte til denne spesielle versjonen av nykeynesiansk makroteori. Forfatterne kommer fram til at hypotesen må forkastes i hovedsak til fordel for en modell som likner på det de har kommet fram til i kapittel 6. Et sentralt trekk ved NKPC er at modellen eksplisitt inneholder forventninger om framtidige størrelser. Det betyr at en modell ikke kan løses rekursivt i tid ut fra initiale betingelser alene. Fortid, nåtid og framtid er koblet intimt sammen. I prinsippet har dette også betydning for muligheten til å lage delmodeller siden slike betingede modeller nå vil være integrert med resten av modellen på en langt mer komplisert måte enn når man har en tidsrekursiv modell. Ved å åpne for en mer generell modell for prisdannelsen, som inkluderer både framoverskuende inflasjonsledd og lagget inflasjon, viser forfatterne at en vanlig hybrid versjon av NKPC som rapporteres i tidsskriftlitteraturen må forkastes til fordel for en prisrelasjon som korresponderer med teorien for imperfekt konkurranse og er uten framoverskuende ledd. Dette er et eksempel på bruken av «encompassing» (på norsk gjerne kalt omslutning). Ved å

inkludere sentrale ledd fra en alternativ hypotese, må to hypoteser konkurrere med hverandre og det kan settes opp en rekke empiriske kriterier for hvordan man skal velge mellom de to. Forfatterne av denne boken redegjør for sitt i valg i kapittel 2. Gitt disse kriteriene, forkastes altså den vanlige NKPC til fordel for en modell uten framoverskuende variable. Merk at dette ikke er en teoretisk begrunnet forkastning, men kun at gitt et sett av modellseleksjonskriterier, velges NKPC bort. Forfatterne er ikke alene om en slik konklusjon i litteraturen (og studier vi har gjort i SSB på norske data med ulike aggregeringsnivåer finner det samme som forfatterne). Resultatene for Norge burde åpenbart være av interessere for pågående modellarbeid både i Norges Bank og andre steder.

I kapittel 8 drøfter forfatterne betydningen av penger for inflasjonen. I de inflasjonsmodellene som er presentert tidligere i boka, glimrer nemlig penger med sitt fravær. Hvordan er det mulig når en ikke ukjent økonom har sagt at inflasjon alltid og overalt er et monetært fenomen? Nå er den modellen forfatterne foretrekker ikke uforenlig med en modell hvor ubalanser i produkt- og arbeidsmarkedet står sentralt for å forstå inflasjon. Slike ubalanser kan skyldes pengepolitikk. Men forfatterens modell er ikke forenlig med den enkle kvantitetsteorien. Forfatterne viser først at selv om det er mulig å finne en stabil etterspørselsrelasjon for penger for Euro-området, kan ikke en slik relasjon inverteres for å gi en inflasjonslikning (under forutsetning om at sentralbanken kan styre pengemengden (M3), noe som har vist seg vanskelig i de land som har forsøkt). En tilsvarende studie på norske data (nå med M2) lar seg ikke så lett passe inn i denne framgangsmåten fordi forfatterne finner at inflasjonen ikke spiller noen selvstendig rolle for Norge. Den estimerte pengeetterspørselsrelasjonen kan derfor ikke inverteres uten videre. Selv om en forsøker å tillempe modellen litt, finner forfatterne at heller ikke på norske data kan en finne

noen fornuftig økonometrisk modell for inflasjonen basert på en invertert pengeetterspørselslikning.

### Selv om en forsøker å tillempe modellen litt, finner forfatterne at heller ikke på norske data kan en finne noen fornuftig økonometrisk modell for inflasjonen basert på en invertert pengeetterspørselslikning

Forfatterne nester så flere konkurrerende inflasjonsmodeller for Euro-området for om mulig å kunne finne fram til en kongruent modell som omslutter rivalene. Den europeiske sentralbankens aggregerte modell kommer i så måte godt ut sammenliknet med flere alternativer. Når en tar i betraktning de ulike modellenes prognoseegenskaper, er konklusjonen litt mindre klar. Vi skal ikke gjengi resultater herfra, men bare framheve hvordan forfatterne bruker det metodiske rammeverket i kapittel 2 i full bredde i dette kapitlet og således lever opp til sitt program. Dette gjentas i kapitlets siste avsnitt som går gjennom det samme basert på norske data. Modeller testes opp mot hverandre og i forhold til en mer generell ikke-restriktert modell, og modellenes prognoseegenskaper studeres nøye. Her er boken på sitt beste som en lærebok for økonometrisk orienterte modellbyggere. Resultatene for Norge viser at forfatternes foretrukne modell på aggregerte data støtter hypotesen om en modell for imperfekt konkurranse for lønns- og prisdannelsen som vi har blitt presentert for tidligere i boken. En viktig konklusjon er at monetære variable ikke spiller noen direkte rolle i for den betingede modelleringen av aggregerte pris- og lønnsrelasjoner.

Kapittel 9 viser hvordan overgangen fra trinn 2 til trinn 3 (jf. kapittel 2) i modellingsstrategien kan gjennomføres i

praksis. Hva kreves for at en delmodell skal kunne integreres i en totalmodell og hvilke egenskaper ved modellen trenger vi å studere i denne prosessen? I den foretrukne lønns- og prismodellen fra kap. 8 peker variable som arbeidsproduktivitet, arbeidsledighet, produksjon og importpriser seg ut som potensielt viktige variable som kan sette i gang og vedlikeholde lønns- og prisspiraler i en liten åpen økonomi som den norske. Politikkvariable knyttet til finans- og pengepolitikk derimot oppfattes som strengt eksogene variable, dvs. variable som ikke påvirkes av modellens endogene variable. Forfatterne presenterer så (marginale) økonometriske modeller for de sentrale makrovariable som trengs for å få en ganske komplett liten makromodell for norsk økonomi. Her er likninger for valutakursen, ledighetsraten, BNP for fastlandsøkonomien, gjennomsnittlig arbeidsproduktivitet og finansielle variable som påvirker BNP og som er knyttet til sentralbankens styringsrente (som altså ikke er modellert). Innenfor denne rammen testes så svak eksogenitet og parameter invarians. Det siste gjøres ved å inkludere intervensjonsvariable i de marginale modellene i lønns- og prisblokken for å se om de blir signifikante der. Dessuten testes hvorvidt feiljusteringsleddene i de marginale modellene spiller en rolle for lønns- og prisrelasjonene. Gjennomgående finner forfatterne da god støtte for sin modell, selv om alle tester ikke passerer. Modellen suppleres så med visse identiteter og estimeres deretter med full informasjon maksimum likelihood metoden (FIML). Estimaten som da framkommer avviker ikke mye fra det som er oppnådd gjennom den mer skrittvis framgangsmåten som er presentert i kap. 2. Normalt vil en i større makromodeller ikke være i stand til å bruke FIML. Det er derfor et interessant funn at valg av estimeringsmetode ikke spiller så stor rolle. Det hadde vært interessant om forfatterne hadde vurdert systematisk andre estimeringsmetoder enn FIML opp mot den trinnvise metoden de har brukt, slik f.eks. Ray Fair har gjort i sine

bøker. I denne sammenhengen ville det også være interessant å få vite om prognoseegenskapene varierte mellom modeller estimert med ulike metoder. Det burde ikke være en for omfattende jobb med en såpass aggregert modell. Den aggregerte modellen som forfatterne bruker, har noen relasjoner som er av typen kvasi-redusert form, og det er ikke lett å se klart den strukturelle modellen (eller mikrofundamentet om en vil) som ligger bak. Det står ellers i motsetning til lønns- og prismodellen hvor teoribakgrunnen eksplisitt er presentert i tidligere kapitler. Men det er prisen man antakelig må betale hvis man skal arbeide med en så aggregert og liten økonometrisk modell.

**Forfatterne konkluderer med at et økonometrisk modellprosjekt av den typen de har gjennomført, er relevant for sentralbanker som styrer etter inflasjonsmål, men påstår ikke at deres nødvendigvis er det eneste saliggjørende modellprosjektet**

Modellen har gode egenskaper mht. til å reproducere historien ved dynamiske simuleringer, men sliter litt mer med reproduksjonen av data etter estimeringsperioden. Det er et vanlig fenomen og verst er det med valutakursen. Her er det verd å minne om at en liten modell som denne blir svært simultan, og mer simultan enn en stor disaggregert modell vanligvis vil være, særlig på kort- og mellomlang sikt. Det gjør at vansker med prognoseegenskapene i en likning, fort smitter over på resten av modellen. Deretter viser forfatterne hvordan et permanent renteskift virker på inflasjon, valutakurs og realøkonomi. Effektene er kvalitativt som en

kanne forvente, men jeg merket meg at de tallmessig er noe mindre enn f.eks. vi har i KVARTS (uten at det er noen fasit). Forfatterne konkluderer med at et økonometrisk modellprosjekt av den typen de har gjennomført, er relevant for sentralbanker som styrer etter inflasjonsmål, men påstår ikke at deres nødvendigvis er det eneste saliggjørende modellprosjektet.

Kapittel 10 følger opp det forrige kapitlet ved å analysere hvordan den aggregerte modellen fungerer dersom en inkluderer ulike renteregler i modellen. Mens modellen i kapittel 9 hadde eksogen styringsrente, blir modellen nå supplert med en renteregulering. Fire ulike regler studeres og alle er av den bakoverskuende typen. Den første er en variant av Taylor-regel hvor et strikt mål om inflasjonsstyring er et spesialtilfelle, den andre vektlegger også en gradvis endring i styringsrenta, den tredje vektlegger også stabil valutakurs. Den fjerde er også basert på et strikt inflasjonsmål men med tillegg for realtidsvariable som ledighet, lønnsvekst og kredittvekst som kan si noe om økonomien uten å være beheftet med måleproblemer i samme grad som f.eks. BNP-gap, som ofte inngår i Taylor-regelen. Makromodellen simuleres så med endogen rente, dvs. ulike renteregler i seksårsperioden 1995-2000 for å vurdere hvordan slike regler ville ha virket i en periode med ulike typer sjokk i økonomien. En standard Taylor-regel klarer seg ganske bra. Å supplere denne med andre hensyn bidrar rimeligvis til å øke volatiliteten i andre målvariable som inflasjon og/eller BNP-vekst. Regler som tar hensyn til den volatile utviklingen i BNP, vil normalt produsere stor volatilitet i renten. Å vektlegge valutakursstabilitet har sin pris i form av mer volatilitet i produksjon og arbeidsløshet, noe som selvsagt er en interessant lærdom i Norge siden det var dette vi forlot i 1999 eller 2001 (litt avhengig av tolkningsviljen).

Bokens siste kapittel dreier seg om prognoser ved hjelp av økonometriske modeller. Her diskuteres kildene til

prognosefeil, og forfatterne sammenlikner prognosefeil ved en stor strukturell økonometrisk modell med mer rendyrkede tidsseriemodeller. Noen viktige egenskaper ved prognosene basert på en strukturell modell påpekes tidlig. Hvis en er dårlig til å lage prognoser for de eksogene variablene i modellen, kan man komme svært dårlig ut, selv i forhold til en så enkel modell som «veksten neste år blir som i år». Hvis vi ser bort fra dette, og tenker oss at vi klarer å lage gode prognoser for eksogene variable, er vi likevel ikke i mål. Hva om det skjer strukturelle endringer i modellen? Da kan den enkle modellen gjøre det bra hvis bruddet allerede har skjedd, men vi har ikke klart å få det inn i modellen. Hvis bruddet skjer i perioden som det lages prognose for, vil alle modeller gjøre det dårlig med mindre vi vet hva strukturbruddet består i. Men det er verd å merke seg at en prognosefeil pga. et brudd ikke uten videre gjør den strukturelle modellen unyttig for politikkanalyser, siden noen viktige parametre kan være invariante overfor strukturendringen. De prinsipielle synspunktene belyses så ved å sammenlikne ulike varianter av RIMINI-modellen som Norges Bank brukte tidligere. For det første har man den foretrukne modellversjonen basert på de økonometriske metodene forfatterne forfekter. Så benyttes en versjon hvor man utelukker feiljusteringsleddet i den normale versjonen av modellen. En forventet bedre versjon av denne modellen er å reestimere en versjon RIMINI hvor dynamiske ledd er med, men ikke feiljusteringsleddene. Endelig vurderes noen enkle univariate modeller. Resultatene av denne sammenlikningene av ulike modeller illustrerer stort sett teoretiske antakelser. Særlig over korte horisonter vil helt håpløse modeller både sett med en teoretisk økonoms og en økonometrikers øyne kunne være bedre enn alle konkurrenter. På litt lengre sikt vil modeller med mer teoriinnhold normalt gjøre det bedre. Det finner forfatterne gjelder i sin studie, og det har andre funnet tidligere. Det er tolkningen av hvorfor dette skjer som

gir ny innsikt. Igjen må en minne om at i virkelige prognosesituasjoner hvor strukturelle brudd kan forekomme, gjelder ikke konklusjonene uten videre. I den situasjonen forfatterne analyserer, vet vi at feiljusteringsleddene er «gode». Post-sampel, vet vi ikke det.

### Makromiljøet i SSB vil vi ha stor nytte av å bruke denne boken i sitt arbeid, og jeg håper vi ikke blir alene om det

Som jeg har vært inne på underveis, er dette en bok som kanskje først og fremst tar sikte på å vise hvordan et bestemt forskningsprogram (eller metodikk) er nyttig for å utvikle empirisk baserte makromodeller. Metodene brukes i stor grad gjennom hele boka på ulike data og forfatterne viser dermed at metoden er anvendbar. I tillegg til å illustrere at programmet er fruktbart som strategi, presenteres det delinnsikter om f.eks. lønns- og prisdannelsen som kan være nyttige selv om man ikke er opptatt av helheten i boka.

Sims oppsummerte for tre år siden makromodellutviklingen litt generelt og mer spesielt ved å analysere modellbruket flere store sentralbanker rundt om i verden.<sup>1</sup> Han vurderer da utviklingen

fra de store makromodellene på 1970-tallet til dagens modeller slik

«by and large, the changes in these models over time have been more regress than progress.» (s. 23).

Sims sier at akademisk forskning har fokusert på rasjonelle forventning og mer generelt DSGE-modeller, kalibrering og unit-root økonometri. Forsøk fra sentralbankene på å anvende disse metodene i sine modeller har bare gjort tingene verre. VAR-modeller som Sims selv pionerte, har heller ikke vært mye til nytte ifølge Sims. Den metoderammen som forfatterne av denne boken presenterer blir ikke eksplisitt kommentert av Sims selv om en av diskutantene (Durlauf) viser til det, og derfor mener Sims vurderinger er for negative. Etter mitt skjønn og egen erfaring, mener jeg det programmet de forfekter både har god teoretisk forankring i statistisk teori, og gjør at sentrale elementer fra økonomisk teori lar seg forene i en økonometrisk ramme. Forfatterne viser imidlertid at det ikke er lett å få dette til fullt ut i praksis. Det skal mye til å få en modell gjennom alle testene særlig når de holdes opp mot alternative modeller. Omsluttende kongruente modeller er vanskelige å lage. Makromiljøet i SSB vil vi ha stor nytte av å bruke denne boken i sitt arbeid, og jeg håper vi ikke blir alene om det.

<sup>1</sup> C.A.Sims, *The Role of Models and Probabilities in the Monetary Policy Process*, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2:2002, s. 1-62, med diskusjon.