



CME

Working Paper Series 1/05

**FINN KYDLAND - NORGES TREDJE
NOBELPRISVINNER I ØKONOMI**

Erling Steigum
CME/BI

Februar 2005



BI

Centre for Monetary Economics,
BI Norwegian School of Management

Finn Kydland – Norges tredje Nobelprisvinner i økonomi

”Kydland and Prescott’s work has transformed academic research in economics, as well as the practice of macroeconomic analysis and policymaking.” (Kungl. Vetenskapsakademien, 2004)

Finn Kydland og Edward Prescott fikk Nobels minnepris i økonomi for 2004 for to banebrytende artikler i makroøkonomisk teori. Den første dreier seg om tidsinkonsistensproblemet i økonomisk politikk og ble skrevet på NHH midt på 1970-tallet. Den peker på et grunnleggende problem med diskresjonær økonomisk politikk; når markedsaktørene har rasjonelle forventninger om fremtidig økonomisk politikk, vil det være fordelaktig for myndighetene å innføre klare, troverdige regler for politikken, selv om slike regler begrenser myndighetenes handlefrihet. Etter at Kydland hadde flyttet til USA, skrev han og Prescott en artikkel om konjunkturteori. Der viser de hvordan endringer i teknologi kan skape svingninger i økonomien. Dette gjelder selv om markedsaktørene har god evne til å håndtere usikkerhet og rasjonelle forventninger om fremtidige forhold, herunder den økonomiske politikken.

1. Innledning

Nobels minnepris i økonomi for 2004 ble som kjent tildelt nordmannen Finn Kydland og nordamerikaneren Edward Prescott for deres bidrag til dynamisk makroøkonomi. Kungliga Vetenskapsakademien (2004) fremhever særlig to fellesarbeider som Kydland og Prescott publiserte i henholdsvis 1977 og 1982. Den første artikkelen, basert på forskning utført ved Norges Handelshøyskole, har tittelen ”Rules rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans”, *Journal of Political Economy*, 1977. Den andre artikkelen, som ble til etter at Kydland hadde flyttet til USA, har tittelen ”Time to Build and Aggregate Fluctuations”, *Econometrica*, 1982. Kungliga Vetenskapsakademien (2004) skriver følgende om disse bidragene til Kydland og Prescott:

The first [fundamental contribution, min merkn.] concerns the design of macroeconomic policy. Kydland and Prescott discovered inherent imperfections – credibility problems – in the ability of governments to implement desirable economic

policies. The second area concerns business cycle fluctuations. Kydland and Prescott demonstrated how variations in technological development – the main source of economic growth – can lead to short-run fluctuations. In so doing, they offered a new and operational paradigm for macroeconomic analysis based on microeconomic foundations. Kydland and Prescott's work has transformed academic research in economics, as well as the practice of macroeconomic analysis and policymaking.

2. Kydlands norske akademiske bakgrunn

Finn Kydland (f. 1943) gikk på Bryne gymnas på Jæren etter realskolen. I et intervju holdt på Nobel instituttet i Oslo i desember 2004 omtaler han kvaliteten på realskolen og gymnaset i rosende vendinger. Han mener at utdannelsen hans var bedre enn amerikansk high school når det gjelder å forberede elevene til universitetsstudier. Han fikk et solid grunnlag i matematikk og realfag og var innstilt på å begynne på Norges Tekniske Høyskole. Men han endret planen og begynte i stedet på Norges Handelshøyskole. Det var ønsket om å studere bedriftsøkonomi, ikke samfunnsøkonomi som motiverte Kydlands endelige valg av studium. Derfor vurderte han ikke om han skulle studere sosialøkonomi ved Universitetet i Oslo.

På NHH likte han spesielt godt fag som operasjonsanalyse, Fortran-programmering og matematikk. Matematikk kunne man ta som eget valgfag, da som nå. Blant annet fulgte han et avansert kurs i det matematiske grunnlaget for lineær programmering og Simplex-metoden. Dette kurset ble gitt av matematikeren Ole Martinussen. Også emner som dynamisk programmering og spillteori fikk han en innføring i. Kydland ble ferdig siviløkonom i 1968. Av lærerne var det professor Sten Thore som han fikk mest kontakt med under studiet. Sten Thore kom med svensk doktorgrad til NHH på 1960-tallet og var kjent blant studentene som en veldig kunnskapsrik og interessant foreleser i monetær økonomi. Sten Thore var inspirert av Milton Friedman og regnet seg som ”monetarist”; en ensom svale i det norske sosialøkonomiske fagmiljøet på den tiden. Sten Thore oppdaget at Kydland var et lovende forskeremne og anbefalte ham å søke stilling som vitenskapelig assistent. Under et forskningsopphold ved Carnegie Mellon universitetet sørget Sten Thore for at Kydland kunne komme over til Pittsburg. Dette var i 1969. Kydland hadde ikke søkt om å bli graduate student, men fikk anledning til å følge forelesninger. Han oppdaget at hans gode bakgrunn i matematikk og operasjonsanalyse fra NHH gjorde det mulig å følge undervisningen uten store problemer. Han ble snart tatt opp som ordinær PhD-student ved Graduate School of Industrial Administration (GSIA), finansiert gjennom en stipendiatstilling ved NHH.

3. Forskningsutdannelsen ved GSIA

Da Kydland kom til GSIA var Robert Lucas godt i gang med forskning på dynamisk økonomisk teori med usikkerhet, samt rasjonelle forventninger, en hypotese som stammer fra Robert Muth (1961), en annen professor ved GSIA. Lucas utviklet generelle likevektsmodeller som fikk matematiske egenskaper som ikke hadde noen paralleller til matematiske modeller av fysiske eller naturvitenskapelige fenomener fordi aktørenes atferd i de økonomiske modellene var basert på intelligente forventninger om fremtidig økonomisk politikk. Takket være Lucas fikk Kydland og de andre doktorgradsstudentene oppleve den rasjonelle forventningsrevolusjonen i makroøkonomi ”live”. For eksempel ble studentene på forelesningene til Lucas presentert for de ferske, upubliserte analysene som lå til grunn for Lucas sitt berømte paper, ”Expectations and the neutrality of money” fra 1972, hovedbidraget

som førte til at Lucas fikk Nobelprisen i 1995. Kydland anser Robert Lucas for å være en av de aller største økonomer gjennom tidene. Han representerte en intellektuell kraft og inspirasjon som hadde avgjørende betydning for at Kydlands forskningsinteresser ble dreiet mot intertemporal makroøkonomi og økonomisk politikk. Som doktorgradsstudent ble Kydlands forskning derfor sterkt påvirket av ”den rasjonelle forventningsrevolusjonen” i makroøkonomi. Takket være det sterke forskningsmiljøet ved GSIA kom han mye raskere opp til den internasjonale forskningsfronten enn det som er vanlig blant doktorgradsstudenter.

Edward Prescott hadde tatt doktorgraden ved GSIA på slutten av 1960-tallet og fikk deretter stilling ved University of Pennsylvania. På begynnelsen av 1970-tallet kom han tilbake som ”assistant professor” ved GSIA. Prescott ble Kydlands veileder. Det var flere eldre, erfarne forskere ved GSIA som var naturlige kandidater til å bli Kydlands veileder, men på det lukkede fakultetsmøtet der beslutningen ble fattet, gikk Prescott inn for å få denne oppgaven. En grunn til at Prescott tidlig ble klar over Kydlands forskerpotensiale var et studentarbeid som Kydland hadde snakket med Prescott om. Kydland hadde blitt interessert i ”assignment problemet” i makroøkonomisk politikk, et problem som Robert Mundell hadde skrevet om tidligere. I dette arbeidet studerte Kydland arbeidsdelingen mellom sentralbanken og Regjeringen innenfor en dynamisk spill-teoretisk ramme med Regjering som leder og sentralbank som følger. Arbeidet – som senere ble publisert i 1976 – ga Kydland Hendersonprisen ved GSIA for beste studentpaper i 1973. Under arbeidet med denne artikkelen kom Kydland første gangen over tidskonsistensproblemet i økonomisk politikk. Han oppdaget at Regjeringen i dette spillet fikk et behov for å binde fremtidig finanspolitikk på en troverdig måte. Faktisk var Kydland den første som anvendte dynamisk spillteori på stabiliseringspolitikk, en angrepsmåte som er blitt standard i nyere faglitteratur.

Kydland tok doktorgraden ved GSIA i 1973 og fikk samme år stilling som førsteamanuensis ved Samfunnsøkonomisk institutt på Norges Handelshøyskole. Han hadde ikke gått ut ”på markedet” i USA for å få universitetsstilling der, slik Prescott hadde anbefalt ham, men følte en forpliktelse til å arbeide ved den institusjon som hadde finansiert hans doktorgrad.

Undertegnede var så heldig å få både Agnar Sandmo og Finn Kydland som veiledere under arbeidet med spesialoppgaven til Høyere avdelings eksamen i samfunnsøkonomi høsten 1974. Kydland ga meg blant annet et upublisert arbeid av Robert Lucas med tittelen: ”Econometric Policy Evaluation: A Critique” som sirkulerte i mange år før det ble publisert i 1976. Den klare og overbevisende måten Lucas-kritikken var formulert på, gjorde et sterkt inntrykk. Siden jeg skrev om investeringsteori, la jeg spesielt merke til investeringseksemplet til Lucas, der han viser at en investeringssubsidie brukt i konjunkturpolitikken virket sterkere under rasjonelle forventninger enn under statiske forventninger. Kydland holdt også stabsseminarer der han fikk godt frem hvordan Lucas-kritikken i prinsippet kunne tas hensyn til i stokastiske modeller der aktørene optimerte over tid og forventningene var rasjonelle. Men på den tiden fantes ikke noen metode for hvordan man skulle gå frem. Det skulle komme senere i ”Time to Build...” artikkelen fra 1982.

Under muntlig eksamen ga Kydland meg det råd å forsøke å integrere Tobins ”q theory” med ”cost of adjustment” modellen for optimale realinvesteringer over tid. Dessverre fulgte jeg ikke opp dette rådet, men oppdaget senere at japaneren Fumio Hayashi (1982) hadde gjort dette, og med stor suksess. Hayashis modell brukes nå i alle avanserte lærebøker i makroøkonomi. Episoden illustrerer at Kydland tidlig hadde en velutviklet teft for viktige og fruktbare problemstillinger for økonomisk forskning.

Høsten 1975 og våren 1976 hadde Kydland fått Prescott over til Bergen som gjesteprofessor ved NHH. Dette var spennende for ferske stipendiater som undertegnede. Kydland viste meg en kopi av Prescotts formuleringer av sine forskningsplaner som lå til grunn for permisjonen fra GSIA. Av denne gikk det klart frem at Prescott så på de nye teoriene basert på rasjonelle forventninger som revolusjonerende for makroøkonomi og teori om økonomisk politikk. Prescotts undervisningsplikt ble dekket gjennom et graduate kurs i økonometri som undertegnede fulgte. Han la ikke skjul på at han var skeptisk til den store bruken av "maximum likelihood" estimeringsmetoden i makroøkonomi. Han mente at man burde ta mer hensyn til tidligere akkumulert forskning under estimering av viktige parametere og hadde derfor mer sans for Bayesiansk estimering. Men han underviste lojalt i det oppsatte pensum.

Høsten 1975 ga Kydland og Prescott ut diskusjonsnotetet "The inconsistency of optimal policy" på NHH, forløperen for Rules/Discretion artikkelen fra 1977.

4. Tidsinkonsistensproblemet i økonomisk politikk

Går vi tilbake til midten av 1970-årene var styringsoptimismen blant økonomer stor, ikke minst her i Norge. Den rådende oppfatningen var at økonomien hadde store imperfeksjoner og svake selvregulerende egenskaper, og at man derfor trengte mange slagkraftige virkemidler i den økonomiske politikken. Videre det var en selvfølge at virkemidlene burde brukes fleksibelt og aktivt slik at de kunne doseres på en best mulig måte til enhver tid. Betydningen av å ha et nominelt anker for markedsøkonomien ble knapt lagt vekt på. Hvis en gunstig realøkonomisk utvikling førte til høyere inflasjon, fikk så være. Denne form for økonomisk politikk kalles "diskresjonær". Det var også et utbredt syn at endringer i de fleste virkemidler, slik som for eksempel devalueringer, var mest effektive når de kom overraskende på aktørene i privat sektor. Enkle, transparente politikregler, slike som for eksempel Milton Friedman lenge hadde argumentert for i pengepolitikken, ble ikke tatt alvorlig av mange økonomer den gang, i hvert fall ikke i de nordiske landene. Det syntes opplagt at den makroøkonomiske utviklingen ville bli bedre hvis den økonomiske politikken var aktiv, fleksibel og slagkraftig enn om man skulle binde seg til transparente politikregler på forhånd.

Kydland og Prescotts Rules/Discretion artikkel fra 1977 pekte imidlertid på et grunnleggende problem som hadde blitt oversett av den økonomiske vitenskap: Diskresjonær økonomisk politikk kunne føre til et alvorlig troverdighetsproblem som igjen ville påvirke privat sektors atferd på en uheldig måte via forventningsdannelsen. Når beslutninger i privat og offentlig sektor skjedde sekvensielt slik at beslutningstakere sto fritt til å avvike fra tidligere optimale planer, ville økonomisk politikk over tid i mange realistiske situasjoner ikke bli tidskonsistent, selv i et perfekt demokrati der uselviske politikere kun var opptatt av å sikre størst mulig velferd til landets innbyggere. Med andre ord: Friheten til å "re-optimere" i fremtiden, kunne føre til at en hypotetisk samfunnsplanlegger systematisk ville føre en annen økonomisk politikk enn den som opprinnelig var planlagt, selv om det ikke hadde skjedd noe nytt som tilsa at den opprinnelige strategien var gal sett fra fortidens ståsted. En politikk basert på fri re-optimering etter hvert som tiden gikk, assosierte Kydland og Prescott med "diskresjonær" politikk. De viste at denne type politikk kunne føre til dårlig økonomisk resultater, for eksempel høy inflasjon, i noen eksempler mye dårligere enn en økonomisk politikk basert på at politikerne hadde forpliktet seg til ("committed to") å følge den opprinnelige optimale strategien fra starten av.

Betrakter man økonomisk politikk som en optimalt kontrollproblem (eller dynamisk programmeringsproblem), virker det som om Kydland og Prescott hadde begått en alvorlig regnefeil, og det var nettopp slik arbeidet ble mottatt på de første konferansene hvor det ble presentert i 1976. Men Kydland og Prescott visste at grunnen til det uventet dårlige resultatet som stadig re-optimering førte til, ikke var en regnefeil, men at det dynamiske optimeringsproblemet til den hypotetiske samfunnsplanleggeren egentlig ikke kunne formuleres som et optimalt kontrollproblem når markedsaktørene hadde rasjonelle forventninger. Den korrekte betraktningmåten var i stedet å se på problemet som ledd i et spill, der dagens og fremtidens planleggere (les politikere) måtte oppfattes som distinkte spillere. Kydland og Prescott viste gjennom flere eksempler hvordan slike dynamiske spill-likevekter kunne formuleres og analyseres. I et eksempel anvendte de likevektsbegrepet til Nash (1950). I et annet studerte de en sekvensiell dynamisk likevekt med uendelig tidshorisont, der alle aktørers forventninger var konsistent med fremtidig likevektsatferd. Dette likevektsbegrepet ligger nært opp til "subgame-perfect equilibrium" (Selten, 1965).

Innenfor et slik analytisk rammeverk ble det klart for Kydland og Prescott at den optimale økonomiske politikken krevde at den hypotetiske samfunnsplanleggeren var i stand til å binde seg selv til ikke å re-optimere fritt i fremtiden, altså til å holde fast ved den opprinnelige optimale planen eller strategien. Med andre ord hadde Kydland og Prescott her funnet et viktig argument for at en politikkregel som bant fremtidige politikere, kunne gi en bedre økonomisk utvikling enn diskresjonær politikk. Slik analyserammen til Kydland og Prescott var satt opp, var det utelukket at problemet skrev seg fra en interessekonflikt mellom planleggeren og innbyggerne: Planleggeren forsøkte hele tiden å maksimere velferden til innbyggerne. Tidsinkonsistente preferanser, slik som i Strotz (1956) og Elster (1977), var heller ikke problemet her. Heller ikke var problemet kritisk avhengig av at nye politikere hadde andre preferanser enn de eldre som ble avløst, for eksempel gjennom politiske valg. Slike forhold vil trolig gjøre tidskonsistensproblemet mer alvorlig i praksis, men problemet stakk altså dypere enn dette. Videre hadde ikke dette resultatet noe å gjøre med mangel på informasjon og kompetanse, eller fravær av markedsimperfeksjoner. Tvert i mot: Det var nettopp i situasjoner med imperfeksjoner i markedsøkonomien at tidskonsistensproblemet ble mest aktuelt. Og det var nettopp den mest ambisiøse og kompetente samfunnsplanleggeren som mest trengte å binde seg til en bestemt strategi eller politikkregel på en troverdig måte fra starten av.

Problemet for den hypotetiske samfunnsplanleggeren var at aktørene i økonomien var intelligente beslutningstakere som baserte sine beslutninger på realistiske hypoteser om fremtiden, herunder hvordan fremtidig økonomisk politikk ville bli utformet. De hadde rasjonelle forventninger. Hvis planleggeren hadde kunnet diktere forventningene til aktørene i økonomien og deretter gjennomføre en økonomisk politikk som avvek fra forventningene, kunne hun sørge for at økonomien utviklet seg best mulig, sett fra publikums synsvinkel. Men det er opplagt urealistisk å legge opp til en økonomisk politikk som systematisk fører publikum bak lyset. Hvis i stedet markedsaktørene har rasjonelle forventninger om hvilken økonomisk politikk som vil bli ført i fremtiden, ville de få insentiver til en atferd som førte til et dårligere totalresultat for samfunnet, selv om de rent privatøkonomisk tilpasset seg så smart de kunne.

Hva er det grunnleggende problemet til at økonomisk politikk basert på en så allment akseptert metode som optimal kontrollteori fører galt av sted når privat sektor har rasjonelle forventninger? La oss se nærmere på dette spørsmålet ved å skissere en enkel problemstilling uten usikkerhet og med kun to perioder.

Et eksempel

Vi har en representativ konsument som har en standard intertemporal nyttefunksjonen (som avhenger av konsum C_1 og C_2 i periode 1 og 2):

$$(1) \quad U = u(C_1) + \beta u(C_2).$$

Nyttefunksjonen for hver periode (u) er strengt konkav slik at konsumutjevning over tid er optimalt. Størrelsen β er en konstant parameter som måler grad av tidspreferanse. Økonomien starter med en eksogen realkapital (K_1) og en eksogen realinntekt (Y_1). Denne realinntekten er lik summen av konsum og realinvestering ($K_2 - K_1$), slik at investering i realkapital i periode 1 er:

$$(2) \quad K_2 - K_1 = Y_1 - C_1.$$

K_2 er realkapitalen ved inngangen til periode 2, og denne bestemmer produksjonskapasiteten og realinntekten i periode 2. La oss tenke oss at en hypotetisk samfunnsplanlegger har virkemidlene V_1 og V_2 i de to periodene. Vi kan tenke på disse som skatte- eller pengepolitiske virkemidler. Hun ønsker å sette virkemidlene slik at markedsaktørene sørger for at U blir så stor som mulig. Konsumentene velger konsum over tid hensyn tatt til denne virkemiddelbruken slik at nytten U maksimeres. La oss tenke oss at konsumentene vet V_1 før valget av konsum og realinvestering i periode 1, og at de har en forventning EV_2 til politikken i periode 2. Uten å gå i detalj inn på konsumentenes maksimeringsproblem og dette problemets sammenheng med virkemidlene, kan vi generelt uttrykke det optimale konsumvalget i periode 1 ved funksjonen:

$$(3) \quad C_1 = C_1(V_1, EV_2).$$

Betydningen av initial realkapital og realinntekt for konsumenterspørsmål er ikke trukket frem i (3). Fra (2) ser vi at da må også den optimale investeringen avhenge av politikken i periode 1 og forventet politikk i periode 2. For å være mer konkret, kan vi tenke oss at et høyt forventet nivå på V_2 fører til at konsumentene vil konsumere mye i periode 1 og lite i periode 2 slik at realinvesteringen i periode 1 blir tilsvarende lav.

La oss nå se på planleggerens valg av virkemiddelbruk i periode 1. Hun vil velge V_1 og planlegge V_2 slik at U maksimeres, gitt kapitalen og realinntekten i periode 1. La oss kalle disse størrelsene for V_1^* og V_2^* . Dette vil opplagt være det beste for konsumentene. Men hvis planleggeren bruker optimal kontrollteori i periode 2, vil hun velge V_2 slik at $u(C_2)$ maksimeres, gitt størrelsen på K_2 . Men i mange realistiske sammenhenger vil ikke dette valget av virkemiddelbruk i periode 2 være lik V_2^* , altså det som lå i den optimale planen lagt i periode 1. La oss kalle det nye nivået på virkemidlet for V_2^{**} . Bruk av optimal kontrollteori fører i så fall til at politikken ikke blir tidskonsistent. Når K_2 tas som gitt, vil maksimering av nytten til konsumentene i periode 2 gi et annet svar på hva V_2 bør være enn det som den tidligere optimale planen sa.

Problemet er at formuleringen av bibetingelser i et optimalt kontrollproblem ikke kan fange opp at valget av V_2 i periode 2 påvirker realkapitalen i periode 2 via forventningen EV_2 dannet i periode 1 som igjen påvirker realinvesteringene i denne perioden. Når K_2 tas som gitt under

planleggerens maksimering i periode 2, vil derfor V_2^{**} typisk bli høyere enn V_2^* . Under rasjonelle forventninger vil i så fall markedsaktørene legge til grunn at

$$(4) \quad EV_2 = V_2^{**} > V_2^*.$$

Det fører til lavere realinvestering enn optimalt. Her har den hypotetiske planleggeren åpenbart et troverdighetsproblem. Det hjelper ikke bare å offentliggjøre politikkløst i periode 1. Markedsaktørene skjønner atferden til planleggeren (de skjønner det optimale kontrollproblemet i periode 2) og vet at V_2 kommer til å bli satt lik V_2^{**} som er høyere enn det som annonseres, og som gir for svake insentiver til å investere. De innretter seg deretter allerede i periode 1. Friheten til å sette virkemidlets verdi i fremtiden fører derfor til at totalresultatet av politikken her blir dårligere enn det kunne ha vært, til tross for at planleggeren forsøker å gjøre velferden til konsumentene størst mulig.

Slik vi har skissert problemet ovenfor, vil ikke nødvendigvis tidskonsistensproblemet alltid oppstå. Det vil for eksempel ikke oppstå i den optimale vekstmodellen (Ramsey-modellen) når myndighetene kan anvende rund-sum skatter som ikke fører til skatteklir mellom realrentene til etterspørere og tilbydere av kapital. Tidskonsistensproblemet vil typisk oppstå dersom det er imperfeksjoner i økonomien slik at det økonomiske totalresultatet i prinsippet kunne ha blitt bedre i en tenkt "first-best" løsning som ikke bygget på at markedsløsningen ble bestemt desentralisert gjennom insentivmekanismene i økonomien. For eksempel oppstår problemet når det er umulig for myndighetene å finansiere offentlige goder uten å anvende skattepolitiske virkemidler (slik som inntektsskatt og merverdiavgift) som vrir private aktørers tilpasninger bort fra det som svarer til samfunnsøkonomiske "first-best" optima. I interessante optimal beskatningsproblemer over tid vil derfor tidskonsistensproblemet alltid dukke opp hvis myndighetene ikke klarer å binde fremtidig skattepolitikk, men re-optimerer skattesystemet sekvensielt ved bruk av optimal kontrollteori. I det siste tilfellet vil myndighetene velge for høy skatt på kapitalinntekt for å begrense effektivitetstapet knyttet til skatt på arbeidsinntekt og konsum, uten å ta korrekt hensyn til at høy fremtidig kapitalskatt (via rasjonelle forventninger) svekker insentivene til å investere i realkapital. For mer detaljer vises til Kungl. Vetenskapsakademi (2004).

Tidskonsistensproblemet som Kydland og Prescott hadde oppdaget, viser seg å dukke opp i en rekke andre realistiske sammenhenger enn skattepolitikk, både i makroøkonomisk politikk og annen politikk¹. Mest kjent er anvendelsen av teorien på inflasjonsproblemet i pengepolitikken, en anvendelse som man finner i Kydland og Prescotts opprinnelige artikkel,

¹ Et eksempel er politikk for å hindre at terrorister tar gisler for å presse regjeringen. Dette kan formuleres som et dynamisk spill som både involverer en gisselsituasjon på kort sikt og fremtidig terrorisme. Terrorister ønsker alltid å oppnå visse innrømmelser av regjeringen, men må komme med en troverdig trussel om at de er villige til å gå i døden sammen med gislene. La oss anta at terroristene er villige til dette, og at dette blir trodd av regjeringen. Regjeringen får kostnader enten i form av drepte gisler eller ved å gi etter for press. Hvis det i en konkret gisselsituasjon er slik at engangskostnaden forbundet med tap av gislens liv er større enn kostnaden knyttet til å gi etter for kravene, er det optimalt å gi etter for kravene i dagens gisselsituasjon, men samtidig annonsere at man ikke vil gi etter for krav i fremtidige gisselsituasjoner. Hvis terrorister tror på disse intensjonene, vil det ikke lønne seg å ta gisler i fremtiden fordi de uansett ikke får innfridd krav. Denne politikken er imidlertid ikke tidskonsistent. Hvis terrorister har rasjonelle forventninger, vil de regne med at regjeringen i fremtiden kommer til å gi etter for kravene dersom en ny gisselsituasjon først er oppstått. Hvis regjeringen i stedet følger en troverdig politikregel om at de aldri vil forhandle med terrorister (slik som både Storbritannia og flere andre land nå har valgt), vil dette svekke fremtidige terroristers insentiver til å ta gisler fra disse landene. Frankrike er et eksempel på et land som forsøkte å føre en tidsinkonsistent forhandlingspolitikk på dette området. Det stimulerte til mer terrorisme og gisseltaking. Frankrike har siden forlatt forhandlingslinjen med det resultat at antall aksjoner med gisseltaking har gått ned.

men som ble popularisert av Barro og Gordon (1983a, 1983b). De utdypet hvordan diskresjonær pengepolitikk kunne føre til høy inflasjon over tid ("inflationary bias") i økonomier der myndighetene hadde preferanser for lavere arbeidsledighet enn nivået på den strukturledighet som dannet seg i likevekt. Slike preferanser kan gis en empirisk begrunnelse i imperfeksjoner i arbeidsmarkedet og i lønns- og prisdannelsen. Arbeidene til Barro og Gordon førte til en oppblomstring av faglitteratur om hvordan tidskonsistensproblemet i pengepolitikken kunne løses med institusjonelle endringer, slik som delegering av pengepolitikken til operasjonelt uavhengige sentralbanker.

En naturlig anvendelse av Kydland og Prescotts teori av relevans for de nordiske landene er den valutakurs- og pengepolitikk som ble ført frem til slutten av 1980-årene, kjennetegnet ved såkalte devalueringssyklus som særlig var utbredt i Sverige og Finland. Denne politikken besto som kjent i å ha et formelt mål om fast valutakurs, avbrutt av "overraskende" devalueringer for å forbedre konkurransevnen. En konsekvens var at finansministre av og til følte seg tvunget til å lyve i media fordi informasjon om dato for en forestående devaluering ikke kunne offentliggjøres på forhånd. Hvis devalueringen var planlagt dagen etter, måtte ikke denne informasjonen lekke ut på forhånd. Etter hvert bygget det seg imidlertid opp devalueringsforventninger i markedet fordi utsagn om at valutakursen skulle være fast mistet sin troverdighet. Disse forventningene drev i sin tur inflasjonen opp og skapte nye behov for akkommoderende devalueringer. Erfaringene med det dyre lønnsoppgjøret i Norge i 1986, fulgt av en devaluering av den nye Regjeringen, kan kanskje ha vært et eksempel på at partene i arbeidslivet forventet en akkommoderende devaluering og derfor ikke gjorde mer for å hindre de dramatiske høye nominelle tilleggene.

I dag, om lag 30 år etter at Kydland og Prescott skrev sin artikkel, er tenkningen omkring økonomisk politikk vesentlig annerledes enn den gang. Også penge- og finanspolitikken er vesensforskjellig, ikke minst her i Norge. Kontrasten mellom norsk penge- og kredittpolitikk på 1970-tallet og norsk pengepolitikk i dag er enorm. Betydningen av å ha en troverdig regel eller strategi for makroøkonomisk politikk slik at publikums forventninger til fremtidig økonomisk politikk kan forankres, oppfattes nå som svært viktig. I forskningen etter Rules/Discretion artikkelen har man også tatt hensyn til at under usikkerhet vil enkle politikregler føre til for lite fleksibilitet, og slik at behovet for fleksibilitet bør avveies mot behovet for troverdighet og transparens. Dagens pengepolitiske regime med fleksibel inflasjonsmålstyring kan tolkes som et resultat av en slik avveining.

Det er en utbredt oppfatning at den forskningen som Kydland og Prescott initierte med sin artikkel fra 1977, både har hatt stor betydning for de endringer vi har sett i økonomers oppfatninger av hva som kjennetegner en god makroøkonomisk politikk over tid og for de institusjonelle endringer som har funnet sted i penge- og finanspolitikken i mange land. Dette går klart frem av begrunnelsen for å tildele Nobels minnepris til Kydland og Prescott (Kungl. Vetenskapsakademien, 2004).

5. Konjunkturteori

I en artikkel som Finn Kydland skrev i det norske tidsskriftet *Praktisk økonomi & ledelse* i 1995, påpekte han at konjunkturteori hadde vært en av de mest aktive forskningsfelt i samfunnsøkonomi i de ti forutgående årene. Etter 1995 har denne utviklingen akselerert, blant annet takket være den raske veksten i datamaskinens regnekapasitet. Men også de dramatiske krisene i verdensøkonomien, for eksempel de i Øst-Asia og Argentina, samt sentralbankers

behov for bedre analyseverktøy til inflasjonsstyring har utvilsomt stimulert til økt interesse for grunnleggende konjunkturforskning og studier av gode strategier for makroøkonomisk politikk.²

Finn Kydland er beskjeden av natur, og hans artikkel fra 1995 underkommuniserer at det var ham selv og Edward Prescott som egentlig dro i gang et nytt forskningsprogram i konjunkturteori som på relativt kort tid fikk stor innflytelse på samfunnsøkonomisk vitenskap. Gjennom flere innflytelsesrike forskningsartikler fra 1982 og utover demonstrerte Kydland og Prescott at det var mulig å lage en ny type dynamisk modelløkonomi som kunne forklare og simulere fluktasjoner i den makroøkonomiske utviklingen i en markedsøkonomi som et resultat av en kombinasjon av stokastiske sjokk og systematiske markedsprosesser (Kydland og Prescott (1982, 1988, 1990, 1991a, 1991b), se også Bachus, Kehoe og Kydland (1992), Freeman og Kydland (2000), og Kydland (1994)). Det som var nytt i denne teorien, var for det første at den samtidig forklarte økonomiske vekstprosesser og konjunkturer, og at den tok eksplisitt hensyn til at bedrifter og husholdninger både foretok rasjonelle valg (under usikkerhet) over tid og hadde rasjonelle forventninger om fremtiden, slik at de blant annet forsto grunnlaget for myndighetenes økonomiske politikk. For å få dette til, utviklet Kydland og Prescott en ny metode basert på numerisk simulering av stokastiske modeller som ble kalibrert til data på en måte som utnyttet andre datakilder enn bare makroøkonomiske tidsrekke-data. Formålet er å lage en komplett generell likevektsmodell gjennom et datamaskinprogram som genererer syntetiske data. De kan i neste omgang sammenlignes med makroøkonomiske tidsrekke-data som beskriver de sentrale trekkene ved konjunkturmessige bevegelser i en virkelig økonomi. Et slikt datamaskinprogram kan betraktes som et spesiallaget laboratorium for bestemte måleeksperimenter, for eksempel måling av virkningene av en bestemt endring i skattepolitikken. Formålet med og innholdet i eksperimentet vil styre den konkrete utformingen av modellen, slik som valg av abstraksjonsnivå knyttet til ulike sider ved beskrivelsen av teknologi, preferanser og markedsformer.

Som Kydland (1995) påpekte i den omtalte artikkelen, stagnerte den akademiske konjunkturforskningen på 1960-tallet etter å ha vært et aktivt og progressivt forskningsfelt i mellomkrigstiden og den første etterkrigstid, takket være tidligere banebrytende forskning av blant annet Ragnar Frisch (1933). På 1960-tallet trodde mange økonomer at konjunkturproblemet var løst fordi myndighetene førte en aktiv motkonjunkturpolitikk. I stedet var det vekstforskningen som ble prioritert, mens konjunkturanalyser etter hvert fikk mer karakter av en konsulentaktivitet med hovedmål å produsere kortsiktige konjunkturprognoser.

Går vi tilbake til det forskningsprogrammet i makroøkonomi som dominerte på universitetene i 1950- og 1960-tallet, ser vi at det var sterkt influert av ideene til Tjalling Koopmans (1947, 1949) om hvordan makroøkonomisk teori og statistisk/økonometriske metoder burde anvendes til å bygge makroøkonometriske modeller for analyser av konjunkturer og makroøkonomisk politikk. Koopmans kalte denne tilnæringsmåten for "the econometric approach to business fluctuations". Dette forskningsprogrammet har stått sentralt i norsk makroøkonomisk forskning, og trenger ikke forklares nærmere her. Noen ganger omtales dette som det Keynesianske forskningsprogrammet, men siden Keynes som kjent var meget skeptisk til bruk av regresjonsanalyser til å tallfeste parametere i de tankeskjema han brukte i sine kortsiktige analyser, er ikke dette navnet godt. Norske økonomistudenter ble tidligere

² Se Storesletten og Henriksen (2004) for henvisninger til nyere forskning.

introdusert for et relatert tankeskjema for politikkanalyse i læreboken til Leif Johansen (1965) gjennom kapittel II (*Mål og midler*) i, likevel uten at Johansen spesielt tok opp økonometriske spørsmål knyttet til konjunkturfenomenet i denne sammenheng. Kydland har kalt forskningsprogrammet formulert av Koopmans for "the system of equations approach" for å skille det klart fra forskningsprogrammet til Lucas som systematisk bygget på mikrofundament og generell likevektsteori. Kydland (1995) nevner spesielt IS-LM modellen som et eksempel på "the system of equation approach".

Kydland (1995) hevder forøvrig at Koopmans senere ble disillusjonert over det forskningsprogram han tidligere hadde gått inn for:

"When asked in the late 1970s by graduate students at the University of Minnesota in what direction macroeconomics should go, Koopmans is reported by Zvi Eckstein to have said that they should use the growth model" (Kydland, 1995, s. 87).

Det var bruk av makroøkonometriske modeller basert på "system of equations" metoden som Lucas (1976) var kritisk til når det gjaldt å måle virkningene av endringer i økonomisk politikk, og hovedbegrunnelsen hans var at hvis markedsaktørene tilpasset seg i henhold til mikroøkonomisk teori, samt hadde rasjonelle forventninger om fremtiden, ville ikke de estimerte parameterverdiene i de makroøkonometriske ligningssystemene for aggregerte størrelser være invariante overfor valg av økonomisk politikk. Hvor små eller store feil man måtte begå ved å bruke estimerte likningssystemer til å kvantifisere politikkvirkninger avhenger av konteksten og de konkrete anvendelser, men det er uomtvistelig at Lucas hadde rett i prinsippet. Utenfor det makroøkonomiske fagfeltet har heller ikke denne naturlige angrepsmåten for analyser av virkninger av økonomisk politikk vært kontroversiell, se for eksempel Shoven og Whalley (1984) og Auerbach og Kotlikoff (1987) som bruker teknologi og preferanser som utgangspunkt for atferdsrelasjonene, og ikke tilbuds- og etterspørselsligninger.

På begynnelsen av 1970-tallet hadde Robert Lucas startet et viktig arbeid med det teoretiske grunnlaget for dynamiske likevektsmodeller i et stokastisk miljø der markedsaktørene kontinuerlig får ny informasjon om økonomien og danner seg rasjonelle forventninger om fremtiden. Lucas (1977) hadde som mål å utvikle en konjunkturteori der konjunktorene kunne forklares som et dynamisk likevektsfenomen, men de analytiske komplikasjonene og utfordringene var enorme.

Det var innenfor dette forskningsprogrammet foreslått av Lucas, at Kydland og Prescott (1982) gjorde det avgjørende gjennombruddet. De valgte å ta utgangspunkt i teorien for optimal økonomisk vekst, basert på tidligere arbeider av Robert Solow og andre. Denne modellen kan tolkes som en modell for en markedsøkonomi der de som sparer og investerer i realkapital, baserer sine beslutninger på rasjonelle økonomiske avveininger om konsum over tid. I tillegg tok Kydland og Prescott hensyn til at den optimale sysselsettingen kunne variere med konjunktorene, og ikke nødvendigvis vokse jevnt slik som vekstmodellen forutsatte. Det var velkjent at når denne type modeller ble konfrontert med data, kunne en god del av den langsiktige økonomiske vekten henføres til vekst i total faktorproduktivitet, det vil si forbedret teknologi (i vid forstand) som økte produktiviteten til produksjonsfaktorene arbeidskraft og realkapital. Vekst i total faktorproduktivitet ble ikke forklart i modellen, men regnet som en eksogen variabel som økte jevnt over tid.

Men det var verken gode teoretiske eller historiske grunner til å tro at total faktorproduktivitet vokste jevnt over tid. Det var kun en forenkende forutsetning som var naturlig å bruke i langsiktig vekstteori som fokuserte på hva som bestemte de langsiktige makroøkonomiske trendene. Det var derfor naturlig for Kydland og Prescott å spørre hvordan fluktuasjonene ville bli dersom veksten i total faktorproduktivitet utviklet seg som en stokastisk prosess slik data tydet på. Svaret overrasket både dem og andre økonomer: Disse såkalte ”realkonjunktorene” (som Long og Plosser (1983) kalte dem) forklarte hele 2/3 av fluktuasjonene i den økonomiske aktiviteten i USA i etterkrigstiden, målt ved kvartalsvis, sesongjustert BNP.

Denne nye numeriske metoden å analysere økonomiens dynamiske utvikling på, viste seg å være svært fruktbar. Senere har Kydland og Prescotts opprinnelige modell blitt generalisert i ulike retninger, blant annet for å ta hensyn til institusjoner for lønnsdannelse, friksjoner i arbeidsmarkedet, internasjonal handel og kapitalbevegelser, og virkninger av ulike regler og strategier for penge- og finanspolitikk. Kydland og Prescott (1982) tok utgangspunkt i det enkleste likevektsbegrepet de kunne regne på, nemlig fri konkurranselikeveksten, men senere er det blitt mulig å anvende ulike ”non-walrasian” likevektsbegreper som gir rikere og mer realistiske implikasjoner for sykliske størrelser knyttet til arbeidsmarkedet, se for eksempel Danthine (1995).

Her i Europa var det i begynnelsen en viss intellektuell motstand mot de nye dynamiske makroøkonomiske teoriene som bygget på rasjonelle forventninger. Men etter hvert har også akademisk makroøkonomisk forskning i Europa blitt sterkt påvirket av forskningen til Lucas, Kydland, Prescott og andre forskere. Takket være disse bidragene, går det ikke lenger noe skarpt skille mellom konjunkturteori og de andre delene av økonomisk teori som dreier seg om økonomisk vekst og ressursallokering i markedsøkonomier. Her i Norden var det ikke norske, men svenske økonomer som først tok opp ideene om rasjonelle forventningers betydning for intertemporal makroøkonomi og økonomisk politikk i sin egen forskning, i første rekke Lars E.O. Svensson og Torsten Persson ved Universitetet i Stockholm. Dette skjedde tidlig på 1980-tallet.

6. Kydland som forsker

Hva kjennetegner en forsker fra et lite land som blir tildelt Nobelprisen i økonomi? Et stort talent, sterk forskningsmotivasjon og enorm arbeidskapasitet er nødvendige betingelser for å nå til topps i dag. Kydland har alt dette. Han skjermes dessuten bevisst sin forskningstid og har ikke latt seg ikke friste til avisskriving eller deltakelse i offentlige utredninger. Hvis media spør Kydland om hva han tror renten blir om et år, vil de ikke få svar.

En nyttig egenskap er å ha nok initiativ og pågangsmot til ta forskerutdannelsen ved et topp universitet i utlandet. Kydland havnet på Carnegie Mellon universitetet fordi NHH hadde gode forbindelser der, og i ettertid fremstår dette valget som veldig gunstig for en med Kydlands bakgrunn, evner og interesser.

Om Kydland hadde fått Nobelprisen hvis han ikke hadde reist tilbake til USA i 1978 får vi aldri vite, men det kan ikke være tvil om at Kydland i USA ble tilbudt bedre muligheter og et større miljø på hans forskningsfelt som gjorde det lettere å fortsette suksessen etter Rules/Discretion artikkelen, sammenlignet med hva NHH kunne tilby.

Likevel kan vi ikke utelukke at Kydland kunne ha fortsatt et fruktbart samarbeid med Prescott også fra et ståsted i Bergen³. Det er en stor utfordring for Norsk forskningsråd og akademiske institusjoner i Norge å legge forholdene godt til rette for at spesielt talentfulle grunnforskere slipper å måtte flytte til utenlandske universiteter for å kunne utfolde seg. Men et lite land som Norge må likevel være innstilt på at det viktigste er at spesielt gode grunnforskere får arbeide der de forventede resultatene blir best, enten det er i utlandet eller i hjemlandet.

Kydland forskning er i hovedsak teoretisk, men samtidig kvantitativ og relevant. Han har aldri satset på å bevise generelle teoremer, og har en forskningsprofil som er svært forskjellig fra for eksempel Arrow, Debreu og Samuelson. Men han har heller aldri satset på empirisk forskning uten et tydelig teoretisk utgangspunkt eller formål. Kydlands forskning er for eksempel svært forskjellig fra forskningen til Milton Friedman om pengemengdevariasjoners betydning for historiske konjunkturer, eller Robert Barros dataintensive forskning på økonomisk vekst rundt omkring i verden. Selv om Kydland i hele sin forskerkarriere konsekvent har fulgt forskningsprogrammet til Robert Lucas, har han vært beundringsverdig innovativ med hensyn på valg av metode og svært målbevisst når det gjelder å gjøre de nødvendige forenklinger og abstraksjoner som må til for å komme frem til noe løsbart. Et eksempel er valget av kalibreringsmetode i Business cycle artikkelen fra 1982. Her bruker Kydland og Prescott egentlig samme metode som når fysikere og kjemikere kalibrerer måleinstrumenter før de brukes. Et annet eksempel er deres ideer om "computational experiments" med datamaskiner som et økonometrisk måleredskap (Kydland og Prescott, 1996). Kydland og Prescott argumenterer etter min mening overbevisende for at når problemstillingen er å anslå kvantitativt hvor godt en konjunkturteori kan forklare variabiliteten i konjunkturdata, uten å hevde at modellen verken er en komplett eller "den beste" representasjon av data, virker det tryggest å bruke kalibrering fremfor estimering ved likelihood-metoder. Uansett var det ikke mulig å estimere parametrene økonometrisk på en konsistent måte med de metoder og den regnekapasitet som eksisterte på begynnelsen av 1980-tallet.⁴ Business cycle paperet fra 1982 påstår ikke at også andre sjokk enn produktivitetssjokk har betydning for konjunkturrene. Kydland og Prescott (1982) gjorde imidlertid ikke noe forsøk på å innføre flere enn en type sjokk, hvilket ikke hadde vært praktisk mulig i 1982.

Kydland er vokst opp samtidig med datarevolusjonen, og helt siden hullkortenes dager tidlig på 1970-tallet, har han brukt datamaskiner aktivt i sin forskning. Antakelig er det et godt råd til unge ambisiøse studenter i samfunnsøkonomi å lære seg programmering og numeriske metoder for løsning av økonomiske modeller, se for eksempel Amman, Kendrick og Rust (1986). Trolig vil man se mer av computerbasert grunnforskning i fremtiden, slik man har sett det i andre vitenskaper.

³ Kydland søkte først en dosentstilling på NHH, men fikk en del kritiske kommentarer til sin forskning av bedømmelseskomiteen og kom på 3. plass. Søkerfeltet var imidlertid meget sterkt. I 1981 sendte han inn en søknad om professorat ved NHH, og denne gangen kom han på klar første plass. Men da han fikk tilbudet om professorat ved NHH i 1982, hadde han i mellomtiden fått tilbud om stilling som "tenured" professor ved GSIA, og det var derfor lett å forstå hvorfor han takket nei til et professoratet i Norge.

⁴ Det er senere blitt utviklet alternativ økonometriske metoder til kalibreringsmetoden, se for eksempel Smets og Wouters (2003).

Den viktigste egenskapen til en Nobelprisvinner er likevel evnen og tålmodigheten til å arbeide langsiktig for å besvare store og viktige spørsmål i den økonomiske vitenskapen. Det er nettopp hva Kydland har satset på, og fremdeles vil satse på i årene som kommer.⁵

7. Frisch, Haavelmo og Kydland

Kan vi trekke noen forbindelseslinjer mellom våre tre norske nobelprisvinnere Ragnar Frisch, Trygve Haavelmo og Finn Kydland? Et slående likhetstrekk er at alle tre arbeidet med dynamisk makroøkonomisk teori, selv om det ikke er bidragene til økonomisk teori som ble brukt i begrunnelsen for å tildele Haavelmo Nobels minnepris.⁶ Det er for øvrig interessant at Haavelmo etter krigen valgte forskning i økonomisk teori og ikke økonometrisk teori etter arbeidet med "the probability approach". Bjerkholt (2004) påpeker at Haavelmo flere ganger selv ga uttrykk for – for eksempel i hans Presidential Address til Econometric Society i 1957 – at det var behov for mer presise teorier slik at den statistiske testingen av teoriene kunne bli lettere. Ifølge Bjerkholt skal Haavelmo også ha gitt uttrykk for at det var nødvendig å "dynamisere Keynes", altså utvikle bedre teorier for konjunkturbevegelser.

Kydland og Prescotts konjunkturteori bygger på det samme analyseskjema som Frisch (1933), med et fundamental skillet mellom stokastiske sjokk (impulser) og økonomiens transmisjonsmekanisme ("propagation mechanism"). Arbeidet til Slutsky (1937) om sykliske fluktuasjoner i akkumulerte stokastiske sjokk har også vært viktig både for Frisch og Kydland.⁷ Som Kydland (1995) påpeker, brukte imidlertid Frisch et statisk likevektsbegrep hentet fra mekanikken, hvor likevekt innebar fravær av bevegelser slik som når en pendel er falt til ro. Det dynamiske likevektsbegrepet til Lucas er helt forskjellig fra dette og utelukker verken stokastiske eller deterministiske bevegelser i økonomien. Kydland (1995) mener at siden Frisch både manglet en dynamisk modell for økonomien og numeriske redskaper for dynamisk likevektsanalyse, var det ikke så rart at ble ikke hans forskning fulgt opp i etterkant.

Hvis vi sammenligner forskningsvolumet til våre tre Nobelprisvinnere i økonomi, er Kydland den som har publisert mest i de internasjonale topp-tidsskriftene. På Frisch og Haavelmos tid var ikke kravet til å publisere i de beste tidsskriftene like høyt som nå. Dette har skaffet Kydland en siteringsfrekvens og internasjonal anerkjennelse som bare noen få andre nålevende europeiske økonomer kan måle seg med.

⁵ På mitt spørsmål antyder Kydland at han er interessert i å forske på monetære sjokk og regler for pengepolitikk. Det som er helt sikkert, er at Kydland ikke kommer til å hvile på sine laurbær i årene fremover.

⁶ Både Lucas, Prescott og Kydland ble tidlig klar over Haavelmo's (1960) investeringsteori som var en forløper for den noe enklere og lettere anvendelige "cost of adjustment" teorien.

⁷ Frisch (1933) nevner for øvrig at han hadde vært influert av Knut Wicksell som hadde gjort bruk av et gyngesteksempel for å få frem hvordan stokastiske impulser (slag mot gyngestenen) kunne føre til sykliske bevegelser (gyngestenen begynner å gynges).

Referanser

- Amman, H., D. Kendrick og J. Rust (red.), 1996, *Handbook of Computational Economics*, North-Holland, Amsterdam.
- Auerbach, Allan og Laurence Kotlikoff, 1987, *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Backus, D., P. Kehoe og Finn E. Kydland, 1992, "International Real Business Cycles", *Journal of Political Economy* 101, 745-775.
- Barro, Robert J. og D.B. Gordon, 1983a, "A positive theory of monetary policy in a natural rate model", *Journal of Political Economy* 91, 589-610.
- Barro, Robert J. og D.B. Gordon, 1983b, "Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy", *Journal of Monetary Economics* 12, 101-120.
- Bjerkholt, Olav, 2004, "Trygve Haavelmo", upublisert manuskript. Vil bli publisert i bok om norske Nobelprisvinnere.
- Cooley, T. (red.), 1995, *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton University Press, Princeton.
- Danthine, J.P. and J. Donaldson, 1995, "Non-Walrasian economies", i Cooley (1995).
- Elster, Jon, 1977, "Ulysses and the sirens: A theory of imperfect rationality", *Social Science Information* 16, 469-526.
- Freeman, S. og Finn E. Kydland, 2000, "Monetary Aggregates and Output", *American Economic Review* 90 (5), 1125-1135.
- Frisch, Ragnar, 1933, "Propagation problems and impulse problems in dynamic economics". In *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*. G. Allen & Unwin, London.
- Hayashi, Fumio, 1982, "Tobin's marginal q and average q: A neoclassical interpretation", *Econometrica* 50, 213-224.
- Haavelmo. Trygve, 1954, *A Theory of Economic Evolution*, Contribution to Economic Analysis III, North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Haavelmo. Trygve, 1960, *A Study in the Theory of Investment*, University of Chicago Press, Chicago.
- Johansen, Leif, 1965, *Offentlig økonomikk*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Koopmans, T.C., 1947, "Measurement without theory", *Review of Economic Statistics* 29, 161-172.
- Koopmans, T.C., 1949, "The econometric approach to business fluctuations", *American Economic Review* 39, 64-72.

Kungl. Vetenskapsakademien, 2004, "Finn Kyldand and Edward Prescott's contribution to dynamic macroeconomics: The time consistency of economic policy and the driving forces behind business cycles, www.kva.se.

Kydland, Finn E., 1976, "Decentralized stabilization policies: Optimization and the Assignment Problem", *Annals of Economic and Social Measurement* 5, 249-261.

Kydland, Finn E., 1994, "Heterogenous agents in quantitative aggregate economic theory", *Journal of Economic Dynamics and Control* 18, 849-864.

Kydland, Finn E., 1995, "Traditional/recent business cycle theory", *Praktisk økonomi og ledelse*, 1995, 85-92.

Kydland, Finn E. og Edward C. Prescott, 1975, "The Inconsistency of Optimal Policy", *Discussion Paper 05/75*, Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen.

Kydland, Finn E. og Edward C. Prescott, 1977, "Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans", *Journal of Political Economy* 85, 473-490.

Kydland, Finn E. og Edward C. Prescott, 1982, "Time to build and aggregate fluctuations", *Econometrica* 50, 1345-1371.

Kydland, Finn E. og Edward C. Prescott, 1988, "The workweek of capital and its cyclical implications", *Journal of Monetary Economics* 21, 343-360.

Kydland, Finn E. and Edward C. Prescott, 1990, "Business cycles: Real facts and a monetary myth", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 14 (2), 3-18.

Kydland, Finn E. and Edward C. Prescott, 1991a, "The econometrics of the general equilibrium approach to business cycles", *Scandinavian Journal of Economics* 93, 161-178.

Kydland, Finn E. and Edward C. Prescott, 1991b, "Hours and employment variation in business cycle theory", *Economic Theory* 1, 63-81.

Kydland, Finn E. og Edward C. Prescott, 1996, "The computational experiment: an econometric tool", *Journal of Economic Perspectives* 10(1), 69-85.

Long, J.B. and C.I. Plosser, 1983, "Real business cycles", *Journal of Political Economy* 91, 161-178.

Lucas, Robert E., Jr., 1972: "Expectations and the neutrality of money", *Journal of Economic Theory* 4, 103-124.

Lucas, Robert E., Jr., 1976, "Econometric policy evaluation: A critique", In K. Brunner and A. H. Meltzer, *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1, 19-46.

- Lucas, Robert E., Jr., 1977, "Understanding business cycles". In K. Brunner and A.H. Meltzer, *Stabilization of the domestic and international economy*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 5, 7-29.
- Muth, Robert, 1961, "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica* 29, 315-335.
- Nash, John, 1950, *Non-cooperative Games*, Ph.D. dissertation, Department of Mathematics, Princeton University, Princeton.
- Selten, R., 1965, "Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachtragefragheit", *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 121, 301-324 og 667-689.
- Shoven, J. and J. Whalley, 1984, "Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey", *Journal of Economic Literature* 22, 1007-1051.
- Slutsky, R.M., 1937, "The summation of random causes as the source of cyclic processes", *Econometrica* 5, 105-146.
- Smets, F. and R. Wouters, 2003, "An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area", *Journal of the European Economic Association* 1, 1123-1175.
- Storesletten, Kjetil og Espen Henriksen, 2004, "Nobelprisen tildelt intertemporal makroøkonomi", *Økonomisk Forum* 58, Nr. 8, 25-29.
- Strotz, Robert, 1956, "Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization", *Review of Economic Studies* 23, 165-180.