

## Foredrag på åpningskonferanse for Frischsenteret, 21. mai 1999

Olav Bjerkholt:

# Ragnar Frisch og anvendt forskning

### *Innledning*

Ragnar Frisch var framfor alt en anvendt orientert økonom og forsker. Dette kommer klart til uttrykk allerede i hans motivasjon for å forlate gullsmiddefaget. Han hadde funnet intellektuelle utfordringer i økonomi og statistikk, men det var særlig utsiktene til å kunne arbeide med viktige samfunnsøkonomiske problemer som var avgjørende for satsingen på en karriere som økonom. Det var ikke minst utfordringene som lå i anvendelsen av nye statistiske metoder på økonomiske problemstillinger som motiverte Frisch. Den anvendte orienteringen kom klart til uttrykk gjennom hele den faglige utviklingsbane han fulgte.

Dette synet på Frisch står i motstrid til enkelte utsagn som har falt om ham om at han var en ensidig teoretiker, ikke hadde sans for praktiske problemstillinger, var virkelighetsfjern, osv. Slike utsagn kan ha en bakgrunn i visse sider ved Frischs arbeidsmåte, i noen grad kan de bunne i manglende forståelse for hva slags anvendelser han var opptatt av, eller i politisk uenighet, men som generell karakteristik av vitenskapsmannen Frisch er utsagnene gale.

Frisch kunne i sine teoretiske framstøt forfølge "long shots", dvs ideer som ikke viste seg gjennomførbare eller som ikke viste seg så fruktbare eller fikk en tilslutning som ventet. Dette finnes det eksempler på både før og etter krigen og ofte var det svært beregningsintensive prosjekter som kom i denne kategorien.

Omfanget av Frischs anvendte arbeider er så stort at de lar seg ikke omtale innenfor overkommelige rammer. Denne framstillingen er begrenset til å omhandle hans aktivitet som anvendt forsker i de første årene etter opprettelsen av Universitetets Økonomiske Institutt i 1932. Frischs omfattende etterkrigsaktivitet ved Sosialøkonomisk institutt er ikke berørt.

### *Kvantifisering av økonomikken: Ragnar Frischs teoretiske paradigmer*

Sentrale stikkord i Frischs vitenskapelige forståelse og anvendte orientering på et tidlig tidspunkt er kvantifisering av økonomikken. Han brukte dette uttrykket i 1926 i artikkelen *Kvantitativ formulering av den teoretiske økonomikkens lover* (Frisch, 1926b), som var en programerklæring for hans vitenskapssyn og for hans overbevisning om at anvendt økonomisk forskning sto foran et gjennombrudd. Dette var før moderne etterspørselsteori, før makrorevolusjonen og før "økonometri" var et begrep. Frisch argumenterte i artikkelen for at uklarhet og tåkete begreper må vekk, økonomikken må bygge på atferdsaksiomer, økonomisk teori må kvantifiseres ved krav til logisk stringens og ved at den - liksom fysikken - "henter

sine begreper fra observasjonsteknikken” (p.302). Henvisningen til fysikken var ingen overflattisk analogibetraktning, men tjente først og fremst til å understreke at økonomikken er en empirisk vitenskap og at dens begreper må knyttes til eksperimenter og observasjoner som det i prinsippet er mulig å gjennomføre, liksom relativitetsteoriens lyssignaleksperimenter. I tillegg til teoretisk kvantifisering i denne forstand kreves empirisk kvantifisering, dvs. statistisk teknikk for å kunne trekke slutninger ut fra faktiske observasjoner. Frisch framstår ikke som noen selvopplyst profet i denne artikkelen, tvert imot la han stor vekt på å understreke at hans syn falt sammen med det som ble forfektet av flere framstående økonomer hvis arbeider han omtalte i artikkelen.

Som kjent var det Frisch som introduserte begrepet 'økonometri'; det skjedde i 1926 i artikkelen *Sur un problème d'économie pure* (Frisch, 1926a). Hans økonometribegrep var noe videre enn den betydning 'økonometri' har i dag. Senere fikk Frisch anledning til å skrive målsettingen om teoretisk og empirisk kvantifisering inn i statuttene for organisasjonen *Econometric Society*, som han spilte en sentral rolle i forberedelsen av i siste halvdel av 1920-årene og deltok i dannelsen av i 1930.

*Sur un problème*-artikkelen var en kraftfull demonstrasjon av hva Frisch la i uttrykket kvantifisering. Artikkelen begynner med å formulere valghandlingsaksiomer, utleder etterspørselsteoretiske sammenhenger og bruker teoriens føringer til å bestemme en empirisk sammenheng mellom sukkerforbruk, relativ sukkerpris og inntekt ved hjelp av data Frisch hadde bragt med seg hjem fra Frankrike i 1923. Sentralt for Frisch var det å vise at et nytteteoretisk begrep som 'pengenes grensenyttefleksibilitet' kunne gis en presis kvantitativ definisjon og bestemmes empirisk som en funksjon av realinntekt. Underveis i artikkelen drøftet Frisch flere metodiske problemer i økonometri. Artikkelen som ble beskjedent publisert i Norsk Matematisk Forenings Skrifter, ble distribuert som særtrykk av Frisch til mange utenlandske kontakter og bidro til det ry som han fikk allerede på slutten av 1920-tallet blant økonomer som skulle komme til å ta aktiv del i *Econometric Society*.

Frischs doktoravhandling (Frisch, 1926c) fra 1926 var i teoretisk statistikk. Etter at han ble dosent i 1928 og tok en mer aktiv rolle i undervisningen hadde han innført et statistisk seminar som i realiteten forlenget det statsøkonomiske studiet fra to til tre år, noe som reflekterte hans oppfatning av statistisk forståelse som en nødvendig bakgrunn for en økonom, noe som senere skulle komme klart til uttrykk i studieplanen for det nye økonomiske embetsstudiet som ble vedtatt av Stortinget i 1934.

Den teoretiske rammen i *Sur un problème*-artikkelen - et nytteteoretisk skjema med Frischs kardinalistiske vri ble for Frisch et særdeles sentralt paradigme som dannet utgangspunkt for en rekke anvendte arbeider ikke bare i etterspørselsteori, men også om arbeidstilbud, prisindekser og skattlegging. Frisch gjennomarbeidet teorien og presenterte nye anvendelser i boka *New Methods of Measuring Marginal Utility* (Frisch, 1932a) som han skrev ferdig under USA-oppholdet i 1931.<sup>1</sup> Først mange år etter gjorde Frisch en del av sine ideer mer allment tilgjengelig gjennom *Complete Scheme*-artikkelen (Frisch, 1959), et av hans mest siterte arbeider. Nytte- og etterspørselsteori var således en av Frischs sentrale forklaringsmodeller eller teoretiske paradigmer.

Et annet av Frischs paradigmer som spilte minst like stor rolle som bakgrunn for empiriske anvendelser, var produksjonsteorien. Frisch foreleste produksjonsteori første gang i 1926-27 (Frisch, 1927a). Verken nytteteori eller produksjonsteori var Frischs originale bidrag, begge

---

<sup>1</sup> Dette var ennå år før gjennombruddet i etterspørselsteorien med bidrag fra Hicks, Allen, Schultz o.fl. etter gjenoppdagelsen av Slutskys 1915-artikkel i 1935.

hadde sin opprinnelse tilbake i det 19. århundret. Men Frischs stringente forsøk på ”kvantifisering” av disse to teoriene og operasjonelle tilrettelegging for empiriske anvendelser hadde betydelig originalitet. Også når det gjaldt produksjonsteorien foretok Frisch en omfattende gjennomarbeiding under USA-oppholdet i 1930-31 (Frisch, 1930). Et annet produksjonsteoretisk arbeid med originale ideer fra samme tid er Frisch (1932b).

Et tredje paradigme var Frischs makroøkonomiske tilnærming. Den tok utgangspunktet i dekomponering av konjunktursier ved hjelp av avanserte metoder (Frisch, 1927b), et arbeid han la svært mye arbeid i over mange år. Slutskys arbeid (Slutsky, 1927) inspirerte Frisch til å se makroøkonomien som et stabilt dynamisk system som genererer sykliske svingninger som følge av tilfeldige sjokk, slik Wicksell hadde antydnet i sin gyngestmetafor. Frisch arbeidet også med denne tilnærmingen til makroteori under oppholdet i USA i 1930-31 og presenterte sine ideer kort etter at han kom hjem på det nordiske nasjonaløkonomiske møtet i juni 1931 (Frisch, 1931). Han fikk aldri utgitt noen omfattende framstilling av de makroøkonomiske ideer han arbeidet med på 1930-tallet. Han ble imidlertid presset for et bidrag til festskrift for Gustav Cassel og leverte *Propagation*-artikkelen (Frisch, 1933b), der de ideene han ble tildelt Nobelprisen for i 1969 kom klart til uttrykk. Fortsatt var ’makroøkonomi’ ikke en kjent term, Frisch var trolig den første som i skrift brukte dette uttrykket i forelesninger over makrodynamikk i 1933 (Frisch, 1934b).

Frisch hadde i tillegg til sin sterke overbevisning om at teorien burde og skulle legge føringer på anvendte studier også en dypere forståelse av de problemer som knyttet seg til tallfesting av økonomiske parametre, dvs problemer knyttet til multikollinearitet, feil i variable, identifikasjon og modellvalg, enn de aller fleste også før han hadde fått anledning til å arbeide mye med anvendte studier. Frisch hadde skrevet om dette i artikkelen *Correlation and Scatter in Statistical Variables* (Frisch, 1929), tok for seg identifikasjonsproblemet i monografien *Pitfalls in the Statistical Construction of Demand and Supply Curves* (Frisch, 1933a). Tidlig i instituttperioden sammenfattet han synspunkter utviklet gjennom en rekke år i en bok om konfluensanalyse - *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems* - det første verk som utviklet egentlige økonometriske metoder (Frisch, 1934a).

Frisch hadde før oppholdet ved Yale og Minnesota i 1930-31 også vært i USA i 1927/28 med Rockefeller-stipend. USA var klart det landet der det var størst interesse for empiriske økonomiske studier og Frisch oppsøkte et stort antall anvendt orienterte økonomer under sitt besøk og knyttet sterke og varige forbindelser med en rekke av dem, bl.a. Joseph Schumpeter, Irving Fisher, Wesley Mitchell og Henry Schultz. Mange av de miljøer i USA som Frisch oppsøkte i 1927/28 mottok omfattende midler for empirisk forskning fra Rockefeller Foundation. Det gjaldt ikke minst National Bureau of Economic Research, Brookings Institution, University of Chicago, Columbia University og Harvard University. Rockefeller Foundation var i periode på 10-15 år trolig den viktigste finansieringskilde for empirisk økonomisk forskning i USA og finansierte forskning i en rekke land også utenom USA. Ideen om Rockefeller Foundation som en mulig finansieringskilde også for et norsk forskningsinstitutt kan ha festnet seg i Frisch fra dette oppholdet.

### ***Universitetets Økonomiske Institutt***

Opprettelsen av Universitetets Økonomiske Institutt i 1932 som et rent forskningsinstitutt ved universitetet var en uvanlig begivenhet. Det skjedde mens norsk økonomi som resten av verden var inne i en dyp depresjon, offentlig budsjetter ble kuttet ned og universitetet var utarmet. Opprettelsen ville ikke skjedd uten vesentlig støtte fra Rockefeller Foundation.

Frisch og Ingvar Wedervang hadde en tid lekt med tanken om et forskningsinstitutt i tilknytning til universitetet, da en søknad til Rockefeller Foundation om støtte til drift av et slikt institutt i all hast ble skrevet og sendt av gårde i januar 1930, dagen før Frisch reiste til USA for halvannet år. Noen realitetsbehandling av søknaden fant ikke sted før etter at han kom tilbake i mai 1931.

I mellomtiden hadde Stortinget bevilget et personlig professorat for Frisch, også en høyst uvanlig begivenhet. Mens dette pågikk satt Frisch i USA og vurderte om han skulle ta imot et tilbud fra Yale University om et professorat. Mye taler for at om ikke Frisch hadde blitt utnevnt til professor i Oslo og Rockefeller-søknaden hadde gitt uttelling, ville Frisch blitt i USA som så mange andre lovende europeiske talenter, fordi han ikke ville ha sett noen mulighet for drive med anvendt økonomisk forskning i Norge.

Æren for at instituttet ble opprettet kan deles mellom Frisch og Wedervang. Wedervang gjennomførte en omfattende lobbyvirksomhet overfor universitetets ledelse, stortinget og regjeringen som resulterte i at Frisch ble tildelt et personlig professorat. Frisch kan tildeles æren for at Rockefeller Foundation ga midler til det nye instituttet, ikke minst som følge av de uttalelser Rockefeller Foundation fikk om Frisch fra framstående økonomer som Irving Fisher og Joseph Schumpeter.

Det er naturligvis Universitetets Økonomiske Institutt, eller mer korrekt Frischs del av instituttet, som var det opprinnelige og egentlige *Frischsenter for samfunnsøkonomisk forskning*. Det er modig gjort å navngi en institusjon i dag med et så forpliktende navn.

Hva skjedde ved Universitetets Økonomiske Institutt i de årene det eksisterte fram til krigen og okkupasjonen? Noe av det viktigste må utvilsomt ha vært tilsettingen av Trygve Haavelmo, allerede i 1933 som Frischs assistent, men etter kort tid utnevnt som sjef for alt beregningsarbeid ved instituttet. I tillegg til Haavelmo ble det tilsatt et stort antall assistenter, først og fremst studenter og statsøkonomiske kandidater. Det var så mange assistenter at det kunne virke nesten som et sysselsettingstiltak! Frisch kan ha tenkt at det kunne være vel verdt å bruke pengene slik i håp om å fange inn lovende talenter. Utenom Haavelmo og noen få til var det ikke mange talenter som ble berget for forskningen. Men på mange gjorde nok tiden som assistent for Frisch et varig inntrykk.

Instituttet arbeidet med nokså frie hender i perioden 1932-36 med bevilgningene fra Rockefeller. Den viktigste kilden ellers var midler fra Norsk Varekrig. Fra 1936 fikk instituttet fortsatt bevilgninger fra Rockefeller men nå fikk det også tilført betydelige statlige midler til den store strukturkoordineringsundersøkelsen som var bevilget av Stortinget og som ble ledet av Frisch, Wedervang, Wilhelm Keilhau og Arne Skaug.

Rockefellermidlene ble gitt med en spesiell incentivklausul som innebar at dersom midler, f.eks. oppdragsmidler ble skaffet til veie ville Rockefellerbevilgningene økes krone for krone opp til det dobbelte. Instituttet og Frisch var derfor ytterst motivert for å skaffe oppdragsmidler av rent økonomiske grunner, men også som et ledd i legitimeringen av instituttet som en objektiv og nøytral instans som kunne gi vitenskapelige svar på relevante samfunnsøkonomiske spørsmål.

Universitetets Økonomiske Institutt gjennomførte en serie empiriske studier i produksjons- og etterspørselsanalyse i de første årene. En tematisk oversikt over disse kunne gi inntrykk av det var et nærings- og nytelsesmiddel-institutt som var opprettet, for titlene på en del av prosjektene var som følger (årstallene angir prosjektperiode):

- Ølomsetningen i Norge (1935-36)
- Efterspørselen etter melk i Norge (1936-38)

- En statistisk analyse av bakeprøver (1935-36)
- Substitusjon i sjokoladefabrikasjon (1934-35)
- Etterspørselen etter egg i Oslo (1935-36)
- Etterspørselen etter smør og margarin (1937-38)
- Sosialøkonomiske problemer ved kostholdet (1938-40)

Men det var også helt andre temaer som

- Reinvesteringscykler i handelsflåten (1932-36)
- Etterspørsel etter elektrisitet (1938-40)
- Optimal befolkningsutvikling (1939-40)
- Måling av pengenes grensenyttefleksibilitet i flere land (1932-33)

Frischs hadde også meget ressurskrevende makroprosjekter med titler som

- Dekomponering av tidsserier (1932-34)
- Konjunkturcykler forklart ved tilfeldige sjokk (1932-36)
- Strukturell dekomponering og prediksjon (1932-36)

Vi kan plassere alle disse prosjektene innunder et av de tre paradigmene omtalt ovenfor. Noen av prosjektene var oppdrag, andre var initiert av instituttet, bl.a. som del av strukturkoordineringsprosjektet. Listen over prosjekter (som langt fra er fullstendig) reflekterer dels samfunnets etterspørsel, men kanskje i større grad Frischs valg ut fra ønsket om å prøve ut forklaringsmodellene i ulike problemstillinger. Ikke minst interessant er Frischs utprøving av sin produksjonsteori på svært ulike områder, fra brødbaking, sjokoladeproduksjon, skipsfartsinvesteringer, optimalt kosthold og optimal befolkningsutvikling.

### ***Litt om enkelte av prosjektene***

Ølomsetningsprosjektet var et oppdrag for Bryggeriforeningen, mens den statistiske analysen av bakeprøver var et oppdrag for Kristiania Brødfabrikk. Rapportene fra disse private oppdragene ble ikke offentliggjort, men ble omtalt i rapporteringen til Rockefeller Foundation.<sup>2</sup>

Melkeetterspørselsprosjektet, som var en meget omfattende analyse og del av strukturkoordineringsprosjektet, er av særlig interesse også av den grunn at det er det eneste offentliggjorte fellesarbeid av Frisch og Haavelmo. Frisch deltok og ledet naturligvis alle prosjekter og Haavelmo bidra i mange av dem, og i alle som var beregningsmessig krevende. Samarbeidet mellom Frisch og Haavelmo var således svært omfattende. Haavelmo var naturligvis i denne perioden en desidert junior i forhold til Frisch. Haavelmo var bare 21 år da han begynte på instituttet i 1932, mens Frisch var et internasjonalt kjent navn.

Sjokoladefabrikasjonsprosjektet gjaldt tekniske problemer i produksjonen av Freias *Firkløver*-sjokolade og Frisch analyserte det i en elegant anvendelse av produksjonsteorien (Frisch, 1935). Arbeidet er drøftet i Førsund (1999).

Ikke alle prosjektene ga like innsiktsfulle konklusjoner. I analysen av etterspørselen etter egg i Oslo ga en omfattende statistisk analyse av sesongmønsteret for etterspørselen etter egg som resultat at etterspørselen var særlig lav om sommeren i de mer velsituerte deler av byen. I

---

<sup>2</sup> Bakeprøveprosjektet ble imidlertid senere beskrevet av Frisch i et kapittel i en jubileumbok for Kristiania Brødfabrikk (Frisch, 1945).

rapporten til Rockefeller Foundation om prosjektet het det: "The effect is very likely due to people going away for the summer".

Kostholdsprosjektet ble gjennomført av som del av strukturkoordineringsundersøkelsen av Knut Getz Wold under Frischs ledelse. Frisch skrev første kapittel i boka fra prosjektet (Frisch, 1941), og gjorde en svært original anvendelse av sitt produksjonsteoretiske verktøy på kostholdsproblemer. Hadde arbeidet vært utgitt på engelsk hadde Frisch trolig blitt regnet som en av opphavsmennene til det som senere ble kalt "the diet problem" og dets lineærprogrammeringsformulering. Sandmo (1993) omtaler mer utførlig Frischs bidrag i kostholdsprosjektet.

"Reinvesteringssyklus i handelsflåten" ble Johan Einarsens doktoravhandling, skrevet under Frischs overoppsyn og trakk blant annet på tidligere arbeider av Frisch og Schönheyder om reinvesteringssyklus.

Elektrisitetsetterspørselsprosjektet fant sted mens utnyttet vannkraft bare var om lag 10 TWh. Frisch hadde tilrettelagt en panelundersøkelse for et utvalg av husholdninger i Oslo og i Time på Jæren, som datagrunnlag. Prosjektet er således interessant som et tidlig mikrodataprojekt. Analysen reflekterte daværende forhold når det gjaldt distribusjon av elektrisitet, bl.a. bruk av "vippe" og estimerte "vippeelastisiteten" mhp. prisen til å ligge mellom 0,23 og 0,32 i Time, i den første analyse av etterspørsel etter elektrisitet i Norge.

Optimal befolkningsutviklingsprosjektet var også en høyst original anvendelse av produksjonsteorien og et tidlig bidrag til vekstteori og teori for optimal sparing. Det var et rent teoretisk arbeid som nok kan ha vært tenkt etterfulgt av empiriske studier. Også dette ble bare publisert på norsk (Frisch, 1940)

Frischs makroøkonomiske prosjekter var utpregede "long shots" og ressurskrevende. I rapporten til Rockefeller Foundation om de fire første år ved instituttet (Frisch, 1936) redegjør Frisch for at halvparten av tiden og pengene har gått med til disse.

"Dekomponeringsprosjektet" har vist seg å være "of a tremendous complexity" og omfattende numeriske beregninger "have brought out new difficulties". Frisch er fortsatt optimist, men kan bare til svært beskjedne resultater. "Konjunktursykel"-prosjektet der Frisch studerte virkningen av tilfeldige sjokk i en dynamisk modell kunne heller ikke vise til stort andre resultater enn en "small study", dvs. *Propagation*-artikkelen (Frisch, 1933b). I omtalen av "strukturell dekomponeringsprosjektet" som kan beskrives som et forsøk på å avlede en redusert form for den makroøkonomiske modellstrukturen, kan Frisch vise til omfattende numeriske beregninger på konstruerte data og at "certain general lines of approach now begins to stand out as fundamentally sound", men ingen konkrete resultater. Optimistisk føyer han til at "this work is at the present time in rapid development because just at this moment a considerable effort is being made in this direction". Men Keynes' *General Theory* hadde allerede kommet ut, og den makroøkonomiske forskningen kom til å gå i en annen retning. Frischs innsats i de makroøkonomiske prosjektene fortsatte enda noe tid, men ebbet deretter ut. Etter krigen tok Frischs makroøkonomiske forskning en ny retning.

### ***Mer om øl og brød***

Bryggeriforeningen problem i 1934 var at ølet hadde blitt for dyrt. De aktuelle ølsorter var på denne tiden pils-, bayer- og bokkøl. Deflasjonen i Norge hadde over en tiårsperiode fordoblet realprisen på øl, mens forbruket var halvert i samme periode. Bryggeriene kunne ikke løse problemet ved å senke prisen på egen hånd fordi en stor del av prisen var avgift. Bryggeriene

var ute etter en objektiv påvisning av at hvis ølavgiften ble senket ville det gi økte avgiftsinntekter og naturligvis økte inntekter til bryggeriene.<sup>3</sup>

Frisch etterlot seg en svært fullstendig og nøyaktig dokumentasjon av de enkelte prosjekter.<sup>4</sup> Så også med Ølomsetningsprosjektet.<sup>5</sup> Her framgår ikke bare dokumentasjon av data som ble benyttet, beregningsmetoder anvendt, men ikke minst gangen i prosjektet underveis, ideer som ble drøftet, dataproblemer som ble konstatert, mulige teoretiske sammenhenger som ble kastet fram, o.a. Her framgår det også at prosjektet begynte med en henvendelse fra Den Norske Bryggeriforening i brev av 13. november 1934 som viser til drøftinger med myndighetene om muligheten nedsettelse av ølavgiften og fortsatte:

”De divergerende synsmåter som har gjort seg gjeldende, har imidlertid jevnlig vist seg å bero på et skjønn hvor de rent subjektive momenter spillet en meget stor rolle. Dette er naturligvis lite tilfredsstillende, og det vilde ha meget stor interesse for oss om det var mulig å få spørsmålet objektivt utredet.

...

Dersom det lot seg gjøre å få en slik undersøkelse utført ved Universitetets Økonomiske Institutt, vilde undersøkelsen ha en særlig interesse for oss, fordi en privat undersøkelse ikke vilde ha den samme autoritet og lett vilde bli oppfattet som et partsinnlegg”

Henvendelsen må ha vært svært velkommen for Frisch, både pga incentivavtalen med Rockefeller Foundation og fordi brevet klart tilkjennega en vurdering av instituttet som en *objektiv* instans. Dette var det første private oppdrag til instituttet. Henvendelsen kan ha vært initiert av Frischs fakultetskollega professor Carl Jacob Arnholm som i mange år var Bryggeriforeningens juridiske rådgiver.

Prosjektet startet kort etter og sluttrapport ble levert 26. juni 1936. Prosjektdokumentasjonen oppgir navn og innsats på ti medarbeidere i prosjektet, formodentlig mest unge studenter, men også Trygve Haavelmo. Den samlede arbeidsinnsats ved Instituttet (utenom Frischs egen) er i prosjektdokumentene oppgitt til 37220 minutter, dvs. vel 620 timer.<sup>6</sup>

Opgaven var tilsynelatende enkel, nemlig å bestemme priselastisiteten på øl, som de direkte observasjonene av (relativ) pris- og volumendring antydte var  $-1$ . Problemet var liten utspiling av materialet og stor multikollinearitet pga. sterk trendmessig endring i alle aktuelle forklaringsvariable. Frisch brukte hele registret av økonometriske teknikker han hadde utviklet.

For å kunne kontrollere for inntektens betydning for utviklingen i ølforbruket ville Frisch utnytte Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser for 1927-33. Resultatene fra disse var imidlertid bare publisert i svært aggregert form mht. inntekt. Frisch henvendte seg til byrået og fikk utlånt hele grunnmaterialet til forbruksundersøkelsen, og ved hjelp av det kombinerte tidsserie- og tverrsnittsmaterialet ble det for prisfølsomheten estimert en langtidselastisitet lik  $-1,55$  og en korttidselastisitet lik  $-1,74$ .

I etterspørselen etter øl inngår det naturlig også et demografisk moment. Flere mennesker drikker mer øl, men ikke alle drikker øl. I denne sammenheng introduserte Frisch (eller var det Haavelmo?) begrepet *ølførhet*. Den legale ølførhetsalder er 18 år, mens den statistiske ølførhetsalder ble satt til 15 år. Når det gjaldt menn og kvinners vekt i uttrykket for den *ølføre*

<sup>3</sup> Problemstillingen er ikke helt ulik den Bryggeriforeningen står overfor i dag som følge av sterk konkurranse fra importert øl og grenshandel.

<sup>4</sup> Dokumentene fra Instituttets første år ble først gjenfunnet i Kjemisk institutts kjeller i 1997.

<sup>5</sup> Dokumentasjonen foreligger i seks ”blåmapper”, ifølge Haavelmo var dette Frischs betegnelse på prosjektdokumentasjonen, som ble oppbevart i blå omslag.

<sup>6</sup> Den detaljerte tidsføring hadde trolig mest med godtgjørelsessystemet å gjøre.

*befolkning* ble eldre kilder sitert: ”Når ølet er godt, drikker kvinnen en pøl og mannen en pott”.<sup>7</sup> Konklusjonen ble at menn i alder 15-70 ble gitt vekt 1, kvinner 1/3 og menn over 70 år 1/2.

Men Frisch var ikke tilfreds med det han kunne få ut av foreliggende materialet. For å underbygge anslaget han hadde kommet til, sendte han assistenter ut for å intervjuer bekjente om deres ølforbruk og spesielt hvordan de ville reagere på hypotetiske priser. Ifølge sluttrapporten fikk assistentene ”i oppdrag å henvende seg til folk som assistentene personlig kjente, og overfor hvem de kunde forklare nøiaktig hvad saken dreiet sig om.” I alt ble 21 personer intervjuet og for hver av disse ble ølletterspørselen som funksjon av pris, grafisk tegnet opp som avledet fra intervjuopplysningene. Den aggregerte etterspørselskurven for intervjupersonene ga en priselastisitet på  $-1,65$ , et overraskende godt samsvar med de tidligere estimater. I slutten av mai når prosjektet skal oppsummeres og sluttrapporten skrives er det tre personer til stede: Frisch, Haavelmo og en sekretær som skriver etter diktat. Sluttrapporten fastslår at ”man begår neppe nogen stor feil ved å si at etterspørselselastisiteten for øl, tatt for det norske marked som helhet, ligger omkring  $1,65$ .” For bryggeriforeningens behov ble det også gjort beregninger for virkningen på proveny av ølavgift og på bryggeriinntekter av ulike kombinasjoner av endret ølavgift og endret ølpris.

\* \* \*

Bakeprøveprosjektet kom i stand ved en henvendelse fra Kristiania Brødfabrik til instituttet høsten 1935. Brødfabrikken ønsket statistisk ekspertise til flere problemer. Et av dem gjaldt brødkvaliteten. I motsetning til i ølomsetningsprosjektet var det her nærmest tale om eksperimentelle data. Brødfabrikken hadde problemer med kvaliteten på kneippbrødet. Faktorsammensetningen var enkel: brødet var for alle praktiske formål rugmel pluss vann. Rugen ble imidlertid kjøpt fra ulike land, f.eks. fra Argentina med høyt proteininnhold og lite vann eller proteinfattig rug fra Tyskland med høyt vanninnhold. Brødfabrikken hadde foretatt 46 bakeprøver. For hver av disse var rugmelets egenskaper bestemt ved laboratoriemessige målinger, observert ved dets proteininnhold, syregrad, vanninnhold og askeinnhold. Deigen ble i bakeprøvene karakterisert ved deigutbyttet (som var et mål på vanninnholdet), gjæringsevnen, gjæringstoleransen og smidigheten. De tre siste ble skjønnsmessig vurdert. Endelig ble brødets kvalitet i de ulike bakeprøvene også fastslått ved en skjønnsmessig vurdering.

Frisch likte oppdraget og kalte undersøkelsen ”et skoleeksempel på hva en kan få ut av et tallmateriale når det underkastes en rasjonell bearbeidelse ved passende matematisk-statistiske metoder.” Her ble altså produksjonsteorien anvendt på et problem som gjaldt kvalitet av produksjonsutbyttet. Frisch analyserte ved konfluensanalysens metoder først sammenhengen mellom brødkvalitet og deigegenskaper og deretter mulige sammenhenger mellom deigegenskapene og melets sammensetning. Konfluensanalysen med dens generelle antakelse av målefeil i variable, synes å være særlig egnet for oppgaven.

Etter å ha oppnådd en bedre forståelse av bakeprosessen gjennom dette kunne Frisch sette opp og tallfeste den rette reduserte form for sammenhengen mellom brødkvalitet og melegenskaper. Ikke-lineariteten i produksjonsteoriens foreskrevne optimumslover krevde særskilte beregninger som ga som resultat at produksjonen foregikk i det *føroptimale* området. Årsaken var ifølge Frischs analyse at det var tilsatt for lite vann. Han konfronterte bakeriets tekniske leder med konklusjonen:

---

<sup>7</sup> En pøl utgjør en fjerdedel av en pott.



“To this he replied that, because of the mechanised processes of baking adopted in this firm, he had purposely tried to minimise the use of water. I had not had any idea of this technical detail when I reached my conclusion about the optimum point in water, this being based exclusively on the figures presented to us.” (Frisch, 1936, p.22)

### **Sluttord**

Opprettelsen av Universitetets Økonomiske Institutt i 1932 som et anvendt økonomisk forskningsinstitutt og instituttets aktivitet før krigen var bemerkelseverdig i flere henseende. La det her bare være nevnt at to av de tre nordmenn som har blitt tildelt en Nobelpris for vitenskapelig innsats, arbeidet sammen ved dette instituttet i flere år. Ragnar Frisch ble tildelt den første Nobelprisen i økonomi i hovedsak for arbeid han utførte i denne perioden. Trygve Haavelmo ble tildelt Nobelprisen i økonomi i 1989 for en avhandling han i alt vesentlig hadde skrevet ferdig halvannet år etter at han hadde forlatt instituttet i 1939 for et forskningsopphold i USA. Betydningen av instituttets virksomhet for norsk sosialøkonomis utvikling etter krigen kan neppe uttrykkes på noen bedre måte.

### **Henvisninger**

- Frisch, R.: Sur un problème d'économie pure, *Norsk Matematisk Forenings Skrifter*, Series 1, No. 16, 1926a, pp.1-40
- Frisch, R.: Kvantitativ formulering av den teoretiske økonomikkens lover, *Statsøkonomisk Tidsskrift* **40**, 1926b, pp.299-334
- Frisch, R.: Sur les semi-invariants et moments employés dans l'étude des distributions statistiques, *Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo*, II. Historisk-Filosofisk Klasse. No. 3, 1926c
- Frisch, R.: Referat av Dr. Ragnar Frischs forelesninger over *Tekniske og økonomiske produktivitetslover*, høstsemestret 1926, Oslo 1927a
- Frisch, R.: *The analysis of statistical time series*, New York, 1927b
- Frisch, R.: Correlation and Scatter in Statistical Variables, *Nordisk Statistisk Tidsskrift* **8**, 1929, pp.36-102
- Frisch, R.: *Marginal and limitational productivity*, Lecture notes, New Haven, 1930
- Frisch, R.: "Konjunkturbevegelsen som statistisk og som teoretisk problem [Business cycles as a statistical and a theoretical problem]" i *Förhandlingar vid Nordiska Nationalekonomiska Mötet i Stockholm 15-17. juni 1931*, Stockholm, 1931
- Frisch, R.: *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Tübingen: Verlag von J. C. B. Mohr, 1932a
- Frisch, R.: Einige Punkte einer Preistheorie mit Boden und Arbeit als Produktionsfaktoren, *Zeitschrift für Nationalökonomie* **3**, 1932b, pp.62-104
- Frisch, R.: *Pitfalls in the Statistical Construction of Demand and Supply Curves*, Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung, Neue Folge Heft 5, Leipzig: Hans Buske Verlag, 1933a
- Frisch, R.: "Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics" in *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, 1933b, London: George Allen & Unwin Ltd., pp.171-205
- Frisch, R.: *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems*, Publication No. 5. University Institute of Economics, Oslo, 1934a
- Frisch, R.: *Forelesninger holdt 1933 II og 1934 I over makrodynamikk*, Oslo, 1934b
- Frisch, R.: The Principle of substitution. An example of its application in the chocolate industry, *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi* **1**, 1935, pp.12-27
- Frisch, R.: Report of the work done under the direction of Professor Ragnar Frisch at the University Institute of Economics, Oslo, January 1932 - June 1936, 1936, Oslo

- Frisch, R.: Befolkningsoptimum, *Statsøkonomisk Tidsskrift* **54**, 1940, pp.157-219
- Frisch, R.: "Sosialøkonomiske problemer ved kostholdet" Kap. I.1 i K. Getz Wold: *Kosthold og levestandard. En økonomisk undersøkelse*, Oslo: Fabritius og Sønners Forlag, 1941, pp.1-19
- Frisch, R.: "En statistisk analyse av bakeprøver" i *Kristiania Brødfabrikk A/S og Rosenborgkomplekset gjennom 25 år*, 1945, pp.172-181
- Frisch, R.: A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model With Many Sectors, *Econometrica* **27**, 1959, pp.177-196.
- Frisch, R. og T. Haavelmo: Efterspørselen efter melk i Norge, *Statsøkonomisk tidsskrift*, 1938, pp.1-62
- Førsund, F.R.: On the contribution of Ragnar Frisch to production theory, *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciale* **46**, 1999, pp.1-34
- Sandmo, A.: Ragnar Frisch on the Optimal Diet, *History of Political Economy* **25**, 1993, pp.313-327
- Slutsky, E. E.: The summation of random causes as the source of cyclic processes, *The Problem of Economic Conditions* **3**, 1927, pp.34-64