

II

Af P. NØRREGAARD RASMUSSEN*

Efter aftale med Erik Hoffmeyer skal jeg i det følgende koncentrere mig om 3. del (United States 1880–1950) med de dertil hørende helt nødvendige strejftog i 2. del, hvori man finder baggrunden for 3. dels empiriske undersøgelse.

1. I bred almindelighed gælder det, at afhandlingens disposition er meget klar og anvendelig. I bogens 1. del (The Theory of International and Interregional Trade) refereres i to kapitler eksisterende teori for interregional handel. 2. del består af ét kapitel: An Economic Model in Time and Space. I 3. del forsøges igennem syv kapitler en – i meget væsentlig omfang fejlslagen – verifikation af den i 2. del opstillede model. Dette er en god disposition, idet en helstøbt afhandling ofte med held kan opbygges ved en beskrivelse af teoriehistoriske forudsætninger, den selvstændige teori og til slut kronen på værket: Verifikationen. Det er her en af forfatterens fortjenester, at han har haft mod til at forsøge en verifikation. Det havde jo været ulige lettere at gå fra modellen til de regneeksempler, vi kender alt for godt i den økonomiske litteratur: Illustrationer af en tanke ledsaget af en masse håndvask. – Lad det i øvrigt straks bemærkes, at som opponenter er opgaven mere at rise end at rose. Hermed kan balancen let sættes over styr, hvilket måske er tilfældet i det følgende. Det får være.

2. Forfatterens udgangspunkt er, at ingen af de i 1. del refererede teorier kan forklare de regionale forskelle i indkomst pr. indbygger i U.S.A. fra 1870. Under henvisning til Myrdal argumenteres derefter i 2. del – lidt banalt – at det ideale må være en explicit, kvantitativ analyse, hvorved udviklingen i indkomstfordelingen beskrives ved et – dynamisk formuleret ligningssystem. Det hedder videre: »Challenged by Myrdal we shall try a follow-up profiting from recent progress in computer techniques« (p. 82).

3. Lad os se nærmere på forfatterens beskrivelse, i.e. hans ligningssystem som fremstillet i kap. 3, jfr. Hoffmeyer, ovenfor. Der begyndes med en produktionsfunktion, (3.1), for de enkelte regioner og her vælges en CES-funktion.

Det er i og for sig interessant, at forfatteren forsøger at bruge en CES-funktion, som jo tillader at arbejde med en substitutionselasticitet forskellig fra én. Forfatterens egne empiriske undersøgelser bekræfter dog ikke, at dette er påkrævet. I tabel 6.1, (p. 128), finder man, at forfatterens egne estimater for substitutionselasticiteten er så tæt på én, man næsten kan ønske

* Professor ved Københavns Universitet.

II

Af P. NØRREGAARD RASMUSSEN*

Efter aftale med Erik Hoffmeyer skal jeg i det følgende koncentrere mig om 3. del (United States 1880–1950) med de dertil hørende helt nødvendige strejftog i 2. del, hvori man finder baggrunden for 3. dels empiriske undersøgelse.

1. I bred almindelighed gælder det, at afhandlingens disposition er meget klar og anvendelig. I bogens 1. del (The Theory of International and Interregional Trade) refereres i to kapitler eksisterende teori for interregional handel. 2. del består af ét kapitel: An Economic Model in Time and Space. I 3. del forsøges igennem syv kapitler en – i meget væsentlig omfang fejlslagen – verifikation af den i 2. del opstillede model. Dette er en god disposition, idet en helstøbt afhandling ofte med held kan opbygges ved en beskrivelse af teoriehistoriske forudsætninger, den selvstændige teori og til slut kronen på værket: Verifikationen. Det er her en af forfatterens fortjenester, at han har haft mod til at forsøge en verifikation. Det havde jo været ulige lettere at gå fra modellen til de regneeksempler, vi kender alt for godt i den økonomiske litteratur: Illustrationer af en tanke ledsaget af en masse håndvask. – Lad det i øvrigt straks bemærkes, at som opponenter er opgaven mere at rise end at rose. Hermed kan balancen let sættes over styr, hvilket måske er tilfældet i det følgende. Det får være.

2. Forfatterens udgangspunkt er, at ingen af de i 1. del refererede teorier kan forklare de regionale forskelle i indkomst pr. indbygger i U.S.A. fra 1870. Under henvisning til Myrdal argumenteres derefter i 2. del – lidt banalt – at det ideale må være en explicit, kvantitativ analyse, hvorved udviklingen i indkomstfordelingen beskrives ved et – dynamisk formuleret ligningssystem. Det hedder videre: »Challenged by Myrdal we shall try a follow-up profiting from recent progress in computer techniques« (p. 82).

3. Lad os se nærmere på forfatterens beskrivelse, i.e. hans ligningssystem som fremstillet i kap. 3, jfr. Hoffmeyer, ovenfor. Der begyndes med en produktionsfunktion, (3.1), for de enkelte regioner og her vælges en CES-funktion.

Det er i og for sig interessant, at forfatteren forsøger at bruge en CES-funktion, som jo tillader at arbejde med en substitutionselasticitet forskellig fra én. Forfatterens egne empiriske undersøgelser bekræfter dog ikke, at dette er påkrævet. I tabel 6.1, (p. 128), finder man, at forfatterens egne estimater for substitutionselasticiteten er så tæt på én, man næsten kan ønske

* Professor ved Københavns Universitet.

sig. Var der foretaget rimelige afrundinger ville alle substitutionselasticiteter have været lig én med undtagelse af to, som med kniberi måske ligger på 0,9. Der er da tilsyneladende ikke vundet noget ved at vælge CES-funktionen sammenlignet med en Cobb-Douglas, jfr. dog Peder Pedersen nedenfor¹.

4. Den næste relation, (3.5), i modellen bestemmer kapitalstokken i given periode som forrige periodes kapitalstok multipliceret med en exponentiel faktor (med en for alle regioner fælles exponent). Endvidere indgår, multiplikativt, regionens andel af totalindkomsten pr. capita (opløftet til en for alle regioner fælles konstant), regionens kapitalafkast i forhold til landets gennemsnitlige (opløftet med konstant exponent) og endelig regionens økonomiske befolkningspotential i forhold til hele landets (atter opløftet med konstant exponent). Ræsonnementet for de 4 faktorer er ret enkelt: For det første er der en almindelig vækst; for det andet vil relativ stor pr. capita indkomst betyde større opsparing og større vækst i realkapitalen; for det tredje vil et relativt højt kapitalafkast tiltrække kapital fra andre regioner; for det fjerde vil et relativt stort befolkningspotential trække kapital til regionen. (Det økonomiske befolkningspotential for en given region er defineret som nationalindkomsten divideret med et udtryk for regionens afstand til andre regioner). En region i yderkanten vil efter dette få mindre vækst i kapitalen.

At inddrage det sidst nævnte forhold er udtryk for påvirkning fra den sociale fysik. Man spørger uvilkårligt, hvor relevant det måtte være. Man kunne nok ønske, at den sociale fysiks adfærdsrelationer mere systematisk byggede på egentlige ræsonnementer. Det er her tankevækkende at minde om, hvor stort udbytte økonomisk teori har haft af kontakt med fysikken. Tænk på, hvad Wicksell og Frisch fik ud af deres viden om elementære love i fysikken, eller hvad Samuelson fik ud af termodynamikken. Men det var for disse karakteristisk, at de aldrig begrundede en adfærd blot ved en analogislutning. På dette punkt har den sociale fysik, som forfatteren er påvirket af, forsømt noget.

5. Den næste relation (3.12), beskriver arbejdsstyrkens stigning ved næsten enslydende ræsonnementer: En almindelig vækst, indkomsten pr. capita, som dog her virker modsat, den relative løn og det relative, økonomiske befolkningspotential.

De tre nævnte relationer vil, som beskrevet af forfatteren, delvis virke ligevægtsfremmende i den forstand, at forskelle i indkomst pr. capita i kraft af disse relationer vil tendere mod at forsvinde. Imidlertid findes herimod

1. Det kan i øvrigt tilføjes, at såvel før som efter forfatterens arbejde blev afsluttet, har der været rejst kritiske røster mod CES-funktionen. Jfr. her eksempelvis en artikel af Paul Zarembka (1970). Jfr. også de kritiske bemærkninger, bl.a. vedrørende estimationsproceduren, hos Nadiri (1970) og nedenfor hos Peder Pedersen.

rettede kræfter, f.eks. strømmer i kraft af (3.5) kapital til de rige regioner, hvis afkastet her er relativt stort.

Der indføres nu (ved 3.14) en relation til bestemmelse af effektivitetsparametrene (γ) i produktionsfunktionen. Denne parameter antages at vokse med en for nationen givne væksthastighed. Væksten er større ved en relativ længere skolegang, jfr. 3. faktor i (3.14). Den vokser ligeledes med urbaniseringsgraden, jfr. 4. faktor, og med det relative økonomiske befolkningspotentielt, jfr. 5. faktor. Generelt må vel om (3.14) siges, at a priori taler meget for sådanne sammenhænge. Men samtidig gælder, at effektivitetsudviklingen er et så sammensat forhold, at man på forhånd må spørge, om en så simpel beskrivelse kan dække.

Ved den næste relation, (3.17), bestemmes stigningen i antal skoleår. Det sker efter en – på det givne tidspunkt af fremstillingen – næsten mekanisk måde: En faktor for nationens generelle vækst, en faktor for den relative indkomst per capita, en faktor for urbaniseringen og endelig den stadig genkomne faktor, der tager hensyn til befolkningspotentielt. Sluttelig beskrives urbaniseringsgraden – i (3.18) – ved relativ indkomst og befolkningspotentielt.

Kapitlet afsluttes med beregningsmæssige betragtninger. Det drejer sig om en rent rekursiv model, hvor givne initialværdier med givne parametre vil angive hele forløbet af de endogene variable. Modellens rekursive struktur er svær at gennemskue, men må vel siges at være dokumenteret ved, at beregningerne i modsat fald ikke havde været mulige. Det er principielt simpelt, men numerisk lidt kompliceret, trinvis regning. Forfatteren taler hele tiden (se f.eks. pp. 82-83) om »computer model«. Men der er intet i denne model, som principielt eller praktisk er betinget af »maskinen«.

Når man har læst 3. del – det empiriske forsøg – er det naturligvis let at vende tilbage til 2. del og erklære, at på forhånd kan man ikke vente gode resultater. Det er imidlertid ikke svært at eftervise, at de seks nævnte, grundlæggende relationer må være et svagt udgangspunkt for en empirisk analyse. Særlig skal fremhæves, at adskillige argumenter i hver enkelt relation er meget stærkt korrelerede. Dette vil påvirke modellens forudsigelseskraft ved (partielle) variationer i de forklarende variable på grund af den store usikkerhed, som knytter sig til de enkelte parametre, men i sig selv behøver det ikke at medføre dårlig beskrivelse af de forklarede variable i den periode, hvorfra materialet hentes. Jeg skal komme tilbage til dette.

6. Videre må fremhæves, at forfatteren i sin opbygning af modellen i højere grad burde have søgt at nå ned til mere autonome relationer. Illustrerende kan der henvises til (3.5), d.v.s. relationen, som beskriver stigningen i en regions kapitalapparat. Idet jeg helt ser bort fra måleproblemerne – som forfatteren overhovedet ikke nævner – er 3. argument på højre side

den relative indkomst. Den optræder med ræsonnementet, at jo større indkomst, jo større opsparing. Men dette er uhyre summarisk. Man kunne her efterlyse hensyntagen til en funktionel indkomstfordeling. En væsentlig del af opsparingen er letflydende, nationalt betragtet. Det gælder i hvert fald lønmodtagernes opsparing, som på grund af de kanaler, denne ledes ind i, i det store og hele ikke er regionalt bundet. Og hvad virksomhedernes opsparing angår, er det relevante forhold den relative profit. Efter dette ræsonnement skulle 3. argument være irrelevant, mens vægten flyttes over på 4. argument – kapitalafkastet.

Også her er der imidlertid indvendinger mod forfatterens model. Det kan ikke være afgørende for kapitaltilstrømningen til en region, at det gennemsnitlige afkast (og dette er i hvert fald det empirisk relevante) af realkapital ligger højt. Ganske særligt her må man på forhånd antage, at mobiliteten er stor, hvorfor det må være marginale forskelle, der er afgørende. At disse vil kunne afvige stærkt fra de gennemsnitlige er på forhånd klart og empirisk velkendt. Sådanne simple betragtninger fører til, at man med nogen skepsis må se på både 3. og 4. faktor i (3.5).

De anførte betragtninger kan delvis gentages – *mutatis mutandis* – på de øvrige relationer. Eksempelvis er der meget store spørgsmålstejn at sætte ved relationen, som beskriver urbaniseringsgraden. Urbaniseringen beskrives som funktion af (relativ) indkomst og befolkningspotentiel. Men tænk på, hvor komplekst et fænomen urbaniseringen er. Hvad med erhvervsstrukturen?

7. 3. del sigter mod en verifikation af den opstillede model. Som nævnt går det galt. Forfatteren vælger da – i stedet for at ændre på modellen – at gætte sig til parametre, hvorved et bedre resultat opnås. I forgrovet form er dette indholdet af 3. del.

Generelt må om 3. del siges, at forfatteren overalt er meget omhyggelig med at angive sine kilder og beregningsmetoder. Intet er i så henseende uklart. Dette er ikke helt så banalt som det lyder.

Der indledes i det korte kapitel 4 med »What we should have liked to do«. Det er kun godt en enkelt side, som bruges på »idealet«, men det er dog lidt dunkelt. Forfatterens ideal er at gennemføre »a full-fledged econometric analysis«. Klart. Men hvad menes der med, at: »The Theory of how to test models like ours is only in its beginning. . .«? Er der ikke en masse teori om dette, ja langt mere end forfatteren bruger? Forfatterens model er i sin struktur vistnok ikke så original, at den giver specielle problemer.

8. I kapitel 5 præsenteres de forskellige data. Der opereres med 9 regioner og tal for 1880, 1900, 1919–21 og 1949–51. Uden at undervurdere det dermed givne arbejde – materialet er hentet fra »sekundære« kilder, hvilket

ikke kan bebrejdes forfatteren – efterlyser man en kritisk drøftelse af materialet. Der tænkes her ikke mindst på de givne tal for kapitalværdi og profit. I den givne sammenhæng ville det dog være at gå alt for vidt at kræve en afrundet diskussion af tallene for f.eks. kapitalværdi.

Forfatteren støder på den særlige vanskelighed, at han ikke har en regional fordeling af produktion, men derimod af personlig indkomst. En transformation af disse tal til produktionstal gennemføres ved at sammenligne formuerne (er det realkapitalen?) fordelt dels efter geografiske tilhørsforhold og dels efter ejernes bopæl. I New England var der i 1880 netto 4 pct. af indbyggernes formue, som var placeret uden for regionen. Herefter formindskes indkomst fra formue i det pågældende år med 4 pct. Lægges hertil »Service Income« fås et tal, som forfatteren fortolker som produktionstal. Dette er godt fundet på, men hvorfor nøjes med at præsentere tallene uden at kommentere og f.eks. gøre opmærksom på, at der stadig er problemer. Vi hører f.eks. intet om formueindkomst fra udlandet. Og hvordan går det til, at for U.S.A. som helhed er der forskel på »adjusted« og ikke-»adjusted« indkomst? Ved aggregeringen skulle forskellen vel forsvinde.

Den refererede transformation af indkomsttallene kan ikke gennemføres for 1949–51. I tabel 5.3 opereres da med korrigerede tal for de første tre perioder, men ukorrigerede for 1949–51. Dette er ikke muligt uden at få systematiske skævheder.

9. Med kapitel 6 er man nået frem til estimeringen. Der startes med en estimation af substitutionselasticiteten (σ). Det sker ved fra Arrow, Chenery, Minhas og Solow (1961) at overtage en antagelse om, at der er lineær sammenhæng mellem produktion pr. capita og lønnen. I denne relation er hældningskoefficienten lig substitutionselasticiteten. Med tal for produktion (eller indkomst), arbejdsstyrke og løn findes σ . Der er bl.a. den hage ved det, at det sker ved en regressionsanalyse med 4 (fire) iagttagelser. Der er to parametre i regressionsligningen. Man hører intet om spredningen på estimaterne, men en note til tabel 6.1 fortæller, at korrelationskoefficienten i intet tilfælde er under 0,98.

Det sidste kan ikke overraske. Der er jo tale om at korrelere to tidsrækker, som hver for sig er præget af den generelle, stærke vækst. Det er da velkendt, at man skal være forsigtig. Arrow m.fl. gennemfører en cross-section-analyse, hvilket i denne sammenhæng gør en forskel. Forsigtighed er så meget mere påkrævet, som meget væsentlige dele af forfatterens produktionstal må antages at være opbygget på grundlag af løntallene.

Hertil kommer et andet vigtigt forhold. Der er ganske vist ingen tvivl om, at ved en international sammenligning finder man en snæver sammenhæng mellem produktivitet og løn. Men noget sådant behøver man ikke at finde inden for et land. Det er påvist og argumenteret af Salter (1966), at for U.K.

findes der ved en inter-industri analyse overhovedet ikke nogen sammenhæng ($r = +0,09$). For U.S.A. finder Salter (og andre) en positiv, men usikker sammenhæng, tillige med en meget lav regressionskoefficient (0,11). Ganske tilsvarende resultater er opnået ved en dansk undersøgelse af Vangskjær (1971).

Næst kommer fordelingsparameteren (δ) i produktionsfunktionerne. Denne bestemmes ved at tage gennemsnit af rente, løn, realkapitalværdi og arbejdsstyrke for årene 1880, 1900 og 1919-21. Ved anvendelse af de fundne σ -værdier fås de søgte parametre, jfr. (6.2). Det er værd at bemærke – og burde have givet stof til eftertanke – at forfatteren kun får små variationer i δ – fra 0,169 til 0,285 (jfr. tabel 6.2). Arrow m.fl. har variationer fra 0,055 til 1,287.

Ved indsættelsen i produktionsfunktionen fås det manglende mål for for effektiviteten, γ .

10. Forfatteren vender sig nu mod realkapitalen (3.5), hvor parametrene bestemmes ved en multipel (cross-section) korrelation. Nu går det helt galt, jfr. tabel 6.5. To af estimaterne bliver negative, hvor teorien forudsætter, de er positive. Og korrelationen er meget ringe. Uden nogen reel begrundelse forsøger forfatteren at forbedre på dette ved at pille enkelte iagttagelser ud. At korrelationen derved forbedres – uden på nogen måde at blive tilfredsstillende – er simpel logik. To af parametrene forbliver negative.

Forfatteren reagerer (fornuftigt) ved at stille det spørgsmål, om teorien bag de positive parametre er rimelig, jfr. pp. 134 ff. Det er måske her symptomatisk, at forfatteren bl.a. vælger som alternativ at se bort fra virkningen af befolkningspotentialt.

Den næste relation er beskrivelsen af arbejdsstyrken. Fremgangsmåden er her ganske som for realkapitalen. Igen er der vanskeligheder – en parameter, som »burde« være positiv, bliver negativ. Det drejer sig atter om befolkningspotentialt.

Beskrivelsen af effektiviteten, γ , jfr. (3.14), giver heller ikke gode resultater. Fremgangsmåden er som før, og igen er to parametre (uventet) negative, ligesom korrelationskoefficienten er lav. Atter en gang gøres forsøg med at udelukke de stærkest afvigende iagttagelser, men resultatet forbedres kun lidt. Der gøres forsøg ved at se bort fra urbaniseringsgraden, jfr. tabel 6.17.

11. Under indtryk af de fattige resultater vender forfatteren sig (p. 149) mod en alternativ produktionsfunktion, Cobb-Douglas, idet han her henviser til at $\sigma = 1$. Med de tidligere estimerede værdier af δ og de givne værdier for Y , K og L bestemmes derefter γ . Men kan man det? De tidligere estimater for δ forudsætter $\sigma \neq 1$. Da σ faktisk er tæt ved 1, er fejlen imidlertid praktisk ret lille.

På dette grundlag når forfatteren (i tabel 6.18) frem til estimater for effek-

tivitetsparameteren (γ). Der er variationer fra 94 til 275. Forfatteren undlader, som i øvrigt i afhandlingen, at give realkommentarer. Er det rimeligt at antage, at region 5 i 1880 lå lavt og region 7 i 1919-21 højt?

Med nye estimater for γ hedder det: »We are now ready for the new and more simple explanation of the regional growth in productivity. We shall assume a correlation between the growth in productivity and the relative level of per capita income.« (p. 150). Den derpå følgende logaritmisk lineære relation mellem indkomst pr. capita og effektivitet estimeres ved en cross-section korrelation. Resultatet siges at være »by no means unsatisfactory but there should be room for improvements« (p. 151). Korrelationskoefficienten er 0,64. At der derefter opnås »forbedringer« ved at udelukke ekstreme tilfælde undrer ikke, jfr. tabel 6.21.

Men hvad betyder det egentlig, at (den regionale) produktivitet bestemmes af (den regionale) per capita indkomst? Er det ikke en meget konfluent relation, som mangler et underbygget ræsonnement?

Antagelsen betyder imidlertid en stærk simplificering i modellen, som nu reduceres til fire mere simple relationer, jfr. (6.22)–(6.25), p. 153. Den sociale fysiks indslag i den oprindelige model er fjernet, urbaniseringsgraden og den kulturelle faktor (skolegangen) er forsvundet, og vi står tilbage med en Cobb-Douglas produktionsfunktion, (6.22), en beskrivelse af kapitalstigningen ved relativ indkomst og rente, (6.23), en beskrivelse af arbejdsstyrken ved relativ indkomst og løn, (6.24), samt effektiviteten beskrevet ved (relativ) indkomst.

12. Dette betyder dog ikke, at forfatteren definitivt forlader den mere komplicerede model. De to modeller køres parallelt. Der forsøges efter samme metoder som ovenfor gengivet at estimere relationen, som beskriver uddannelsesniveau (antal skoleår), jfr. (3.17). Som nævnt er de uafhængige variable indkomst (per capita), urbaniseringsgrad og befolkningspotentialitet. Regressionsanalysens resultater er »not unsatisfactory although we had hoped to get a positive value of the χ -estimate« (p. 154). (χ er parameteren knyttet til befolkningspotentialitet).

I den fuldstændige model står beskrivelsen af urbaniseringsgraden tilbage, (3.18). Atter en gang skydes visse observationer ud, men meget hjælper det ikke, sammenlign tabel 6.26 og tabel 6.27.

13. I kapitel 7 gennemregnes den store model. 1880-værdierne tages som initialværdier, de fundne estimater anvendes, og for hvert år beregnes derefter de endogene variable. Resultaterne præsenteres grafisk tillige med observerede værdier (i fig. 7.1, pp. 162 og 163). Forfatteren bedømmer resultaterne realistisk med ordene: »... very discouraging«.

Det går ikke meget bedre i kapitel 8, hvor resultaterne af den forenkede

model er gengivet (i fig. 8.1, pp. 170–71). Med forfatterens egne ord: »... poor results...« (p. 173). Det tilføjes, at en simultan estimering har været forsøgt, men med endnu dårligere resultater.

I kapital 9 vælges nye numeriske værdier af parametrene, således at disse bl.a. opfylder forhåndsformodninger med hensyn til fortegn. Principperne for valg af parameterværdier er ikke beskrevet. I visse (5) tilfælde overtages de tidligere fundne værdier, i de andre tilfælde vælges nye. De endogene værdier beregnes og sammenholdes med observationerne: »They leave room for improvement, but they are by no means discouraging and far better than those of chapters 7 and 8« (p. 175).

Sammenholdt med de tidligere resultater synes dette rigtigt, om end det kan være lidt svært at danne sig et overblik. Det ville f.eks. have lettet, om forfatteren numerisk havde angivet forholdet mellem observeret og beregnet værdi. Selv i den sidste model synes der at være afvigelser på flere hundrede procent!

Forfatteren fortæller som sagt ikke læserne om hemmelighederne bag de »gættede« parametre. Men sammenholder man tabel 7.1 (p. 161) med tabel 9.1 (p. 175), kan man nå et stykke vej. Det viser sig for det første, at de 5 parametre, forfatteren har fastholdt, er de fælles (landsomfattende) vækstrater i de 6 relationer: Produktionsfunktionen (3.1) samt beskrivelsen af udviklingen i realkapitalen (3.5), arbejdsstyrken (3.12), effektiviteten (3.14), skolegangen (3.17) og urbaniseringen (3.18).

Alle de øvrige (14) parametre er der pillet ved. I 10 tilfælde er parametrene sat i vejret, herunder gjort positive, i 4 tilfælde er de drejet nedad – i et par tilfælde virker ændringen alene som om der er tale om en afrunding. Forfatteren taler om »qualified guessing«.

14. Det afsluttende kapitel 10 er det korteste kapitel, jeg nogensinde har læst: 8 linier, under overskriften »Conclusions«. Her står

(a) at det formentlig giver mening at integrere 1. dels forskellige teorier. (Dette er muligvis korrekt, men ikke sandsynliggjort på tilfredsstillende vis). I det danske resumé hedder det, at »det ikke går helt galt«. Videre

(b) at hvis dette gælder, kan modellen give vejledning for regionalpolitik. (Men dette gælder vel for enhver interregional teori, uanset hvordan den ser ud). Den tredje konklusion er

(c) at meget mere empirisk arbejde er nødvendig, før man konkret anvender modellen. (Man kan vel her tilføje, at også meget teoretisk arbejde er påkrævet).

– For fuldstændighedens skyld nævnes, at i et appendix undersøges visse variables følsomhed over for en enkelt parametervariation, mens et andet appendix præsenterer beregningsprogrammet. Dette er reproduceret på en sådan måde, at det vist i praksis er helt ulæseligt. En fodnote, som fortalte,

at beregningsprogrammet kunne stilles til rådighed ved at skrive til Roskilde Universitet, havde vel været mere nyttig. Endelig præsenterer appendix C nogle resultater af forsøg med mere generelle parametervariationer. Pædagogisk er det et interessant oplæg. Den videnskabelige værdi er usikker, men man kan meget vel forestille sig, at metoden kan inspirere og – også for den arbejdende – forøge forståelsen af en model.

15. Det må fremhæves, at forfatterens arbejde er temmelig enestående ved, at der så udførligt og omhyggeligt gennemgås de stort set negative resultater, som opnås. Negative resultater af videnskabelige undersøgelser har værdi, fordi man dermed kan afkræfte løsagtige forhåndsformodninger – »Der er en klar sammenhæng mellem . . .« – og fordi man kan spare andre forskeres tid med håbløse forsøg. Men mange ville i den situation nøjes med at meddele, at megen kraft er brugt på dette eller hint uden resultat, evt. tilføje en fodnote om at interesserede kan få lejlighed til at se materialet, og derefter iøvrigt forsøge noget andet. Men Erling Olsen bliver stædigt ved. Man savner et afsluttende kapitel, hvor modellen tages op til ny drøftelse.

Når dette er sagt, er der god grund til at vende tilbage og lidt nøjere se på forfatterens metoder². Her findes måske en af forklaringerne på, at det ikke lykkes.

Under henvisning til, at der ikke opnås noget ved en simultan estimation (som vi i øvrigt desværre ikke får nærmere beskrevet) sammenlignet med partiel estimation, mener forfatteren, at »the crucial point was not the method of estimation but the data« (p. 173). Hvad menes? Det er jo de samme data, som bruges ved estimationen og ved »test« (her lidt primitivt ved simpel sammenligning af iagttagelser og modellens værdier). Menes der, at der er for få data?

Uanset dette er forfatterens konklusion for hurtig. At man ikke ved en alternativ estimeringsmetode får bedre resultater viser intet. Det kunne jo være, at begge estimeringer led af en fælles svaghed, som måske er særlig relevant i dette tilfælde. Problemet er multicollinearitet – et begreb, som Frisch indførte for næsten 40 år siden, men mærkelig nok overhovedet ikke nævnes af forfatteren.

Givet en relation

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2.$$

Forsøg nu at estimere parametrene. Man vil da finde, at hvis der er en sammenhæng mellem x_1 og x_2 , vil estimatet af forholdet mellem α_1 og α_2 blive tilsvarende usikker. Man ser det let ved at betragte de ekstreme tilfælde, hvor der er éntydig sammenhæng mellem x_1 og x_2 . Det er da klart, at man ved

2. Jeg har haft lejlighed til at drøfte nogle af de følgende problemer med afdelingsleder Ellen Andersen.

beskrivelsen af Y 's variationer kan nøjes med at medtage den ene af de to uafhængige variable – og det er i dette tilfælde helt ligegyldigt, om det er den ene eller den anden man medtager – hvoraf ses, at om α_1 bliver stor relativt til α_2 er så temmelig tilfældigt. y -planen balancerer på en stråle i rummet – og vipper derfor let – i stedet for at hvile på punkter spredt ud i rummet.

Dette er ikke ligegyldigt. Thi betragter vi alle de variable, som indgår som argumenter i forfatterens relationer, er det netop karakteristisk, at de er endog meget stærkt korrelerede, med heraf følgende usikkerhed på estimerne. Alle de variable er jo stærkt præget af den vækst, som perioden 1880–1950 generelt udviser.

Illustrerende kan henvises til, at den regionale arbejdsstyrke som nævnt bl.a. beskrives ved relativ indkomst og relativ løn (jfr. 3.12). Men i anden forbindelse benytter forfatteren netop sammenhængen mellem indkomst og løn, nemlig til bestemmelse af substitutionselasticiteten. Og i denne sammenhæng fortæller han, jfr. afsnit 9 ovenfor, at korrelationskoefficienten i intet tilfælde er under 0,98. Med denne viden må man tage koefficienterne til indkomst og løn i arbejdsstyrkebeskrivelsen med meget store forbehold. Man savner stærkt en systematisk diskussion og analyse af dette problem.

16. Men hertil kommer, at modellen er bygget op, således at selve modellen indfører multicollinearitet.

Lad os et øjeblik forsøge at opnå et overblik over forfatterens model. Den store model kan i sin struktur gengives således (nummereringen er forfatterens):

$$Y = Y(\gamma, K, L, t) \quad (3.1)$$

$$K = K(y, r, V, t) \quad (3.5)$$

$$L = L(y, w, V, t) \quad (3.12)$$

$$\gamma = \gamma(E, U, V, t) \quad (3.14)$$

$$E = E(y, U, V, t) \quad (3.17)$$

$$U = U(y, V, t) \quad (3.18)$$

Her er Y = produktion, γ = effektivitet, K = kapital, L = arbejdsstyrke, y = indkomst pr. capita, r = rente, V = befolkningspotentiel, w = løn, E = uddannelsesnivea (målt ved skolegang) og U = urbaniseringsgrad. (t er tiden – det er et dynamisk system). Altså: Foreløbig 10 variable og 6 ligninger. Men da arbejdsstyrke og befolkning forudsætningsvis er proportionale, får vi, jfr. (3.6) og (3.7), desuden

$$Y = a \cdot y \cdot L, \quad (3.6)$$

hvor a er en proportionalitetsfaktor³.

3. a sættes lig 2,63, jfr. p. 119. Af tabel 5.6, p. 119, fremgår det, at a varierer fra 2,29 til 3,10, d.v.s. hen mod 20 pct.'s udsving fra gennemsnittet. Det er næppe helt uskyldigt at se bort herfra.

Hertil kommer imidlertid dels en definitionsligning for V (i 3.10), og dels en forudsætning om aflønning efter grænseproduktiviteter. Dette sidste giver to ligninger, som mærkelig nok ikke optræder noget sted, men dog nævnes p. 95. Dermed er modellen lukket.

For det første kan man som allerede nævnt sætte spørgsmålstegn ved flere af relationernes opbygning. Dette spørgsmål er behandlet ovenfor. Her skal kun tilføjes, at det måske var betydningsfuldt, om kapitalapparatets brutto-tilvækst var taget med i (3.14). Det er jo som bekendt gennem bruttoinvesteringerne innovationer pløjes ind i produktionen.

For det andet⁴ vil man alene på grund af modellens opbygning, men også af anden grund, jfr. ovenfor, løbe ind i svære problemer på grund af multicollinearitet⁵. Ved (3.17) og (3.18) forklarer f.eks. y og V fuldt ud U og delvis E . De må derfor blive korrelerede. Men i (3.14) optræder de begge som argumenter. Modellen indfører m.a.o. ved sin opbygning multicollinearitet. Og den rekursive form redder ikke forfatteren. Problemet om multicollinearitet findes både ved partiel og ved simultan estimation. Den væsentlige konklusion p. 173 holder derfor næppe.

Samme sted nævner forfatteren, at jo længere vi kommer fra initialtidspunktet, jo dårligere bliver overensstemmelsen mellem model og iagttagelse. Forklaringen er naturligvis lige så enkel som måneskuddets afhængighed af startretningen. Korrektioner undervejs er, som forfatteren nævner, en umulighed. Man kan pille ved parametrene undervejs under hensyntagen til en — »ekstern«— viden, som af den ene eller den anden grund ikke er bygget ind i modellen. Derimod er der naturligvis ingen reel forbedring opnået ved at lægge initialværdierne midt i perioden. Det er øjenforblændelse, hvilket også antydes af forfatteren.

Hvorom alting er, skræller man modellen som ovenfor forsøgt, kan man egentlig ikke undre sig over, at det hele går så galt, som det gør.

– At forsøgene i 3. del har været en stor skuffelse for forfatteren, er åbenbart. Konklusionen må være, at når brødet ikke vil hæve, kan det være galt med data, med metode og med teori. Forfatteren har haft et yderst mangelfuldt, ja et helt utilfredsstillende datamateriale. Man kan ikke bebrejde forfatteren, at han ikke har rådet bod på dette. Thi det ville være en (eller flere) afhandling for sig. Men det er også klart, at hans metoder, herunder især estimationsmetoderne, lader meget tilbage at ønske. Her havde det været velgørende med kritiske randbemærkninger. Og endelig er det også ret åbenbart, at den anvendte teori kræver stærk udbygning.

4. Nøjagtig de samme synspunkter kan naturligvis anføres i relation til forfatterens forenklede model, jfr. (6.22) — (6.26), p. 153.

5. At forfatteren overhovedet ikke nævner problemet er som sagt mærkeligt. Her kan jo ligge forklaringen på de mærkelige fortegn for parametre, som af god grund bekymrer forfatteren.

LITTERATUR

- Arrow, K. J., H. B. Chenery, B. S. Minhas og R. M. Solow. 1961. Capital-labor substitution and economic efficiency. *Review of Economics and Statistics* 43: 225-50.
- Nadiri, M. I. 1970. Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: A survey. *Journal of Economic Literature* 8: 1137-77.
- Salter, W. E. G. 1966. *Productivity and technical change*, Cambridge.
- Vangskjær, K. E. 1971. *Udviklingen i dansk industri 1950-65 med henblik på omkostninger, priser og produktivitet*. Ikke-offentliggjort »3-mdr.s opgave«, afleveret i januar 1971 til den statsvidenskabelige afdeling ved Københavns Universitet.
- Zarembka, P. 1970. On the empirical relevance of the CES production function. *Review of Economics and Statistics* 52: 47-53.

III

Af PEDER PEDERSEN*

Det følgende er en kommentar til kap. 6 i Erling Olsens afhandling, hvor produktionsfunktionernes parametre estimeres.

Produktionsstrukturen i modellen er søgt beskrevet ved brug af regionale CES-produktionsfunktioner:

$$Y = \gamma (\delta K^{-\beta} + (1 - \delta) L^{-\beta})^{-1/\beta} \quad (1)$$

hvor Y er værditilvækst, K og L er kapital og arbejdskraft, γ er en efficiensparameter, δ er en distributionsparameter og β er en transformation af substitutionselasticiteten σ , idet $\sigma = 1/(1 + \beta)$. Fod- og toptegn for region og tidspunkt er undladt af overskuelighedshensyn.

Der antages marginal faktorafslønning, og substitutionselasticiteterne estimeres ved at sætte grænseproduktet med hensyn til arbejdskraften lig med reallønnen og udføre almindelig mindste-kvadraters regression på den her ved fremkomne relation, p. 128:

$$\log (Y/L) = \log A + \sigma \log w \quad (2)$$

hvor A antages konstant, og w er reallønnen. Distributionsparameteren bestemmes derefter ud fra det marginale substitutionsforhold ved hjælp af de fundne værdier for β 'erne, formel (6.2), p. 129:

$$\delta/(1 - \delta) = (r/w) (K/L)^{1+\beta} \quad (3)$$

hvor r er kapitalens afkast-rate. De fundne værdier af β og δ benyttes endelig til at bestemme efficiensparameteren, formel (6.3), p. 130:

* Amanuensis ved Handelshøjskolen i København.