

# EN DISPUTATS OM INTERREGIONALE UDLIGNINGSMEKANISMER \*

## I

AF ERIK HOFFMEYER \*\*

Det er et væsentligt træk ved forskning, at man søger at forbedre på de utilstrækkelige modeller og synspunkter, som er blevet overleveret under ens uddannelse, og at man søger at forøge vor viden om faktiske sammenhænge. Både forbedring af modellerne og verifikationen forudsætter som regel, at man har et grundigt kendskab til den eksisterende litteratur og de væsentlige træk i udviklingen, men det forekommer ofte, at forskere ved at bevæge sig ud i grænseområder til det eksisterende doktrinområde kan komme tilbage med synspunkter, som virker befrugtende, og det kan måske i visse tilfælde være en fordel, at man ikke er alt for tynget til jorden af den konventionelle visdom på vort område.

Erling Olsens disputats må ses som et forsøg på at gå på opdagelse i et grænseområde i det, der i bogen kaldes den sociale fysiks skole samt i Myrdals mere sociologisk prægede ideer alene bevæbnet med det såkaldte Heckscher-Ohlin teorem, hvortil man dog burde tilføje navnene Lerner og Samuelson. Det har været et centralt teorem i den internationale handels teori, men er – som jeg skal søge at påvise – på vej væk fra centrum og henimod en mere beskedne plads i doktrinhistorien.

Hovedideen er således ved en konfrontation mellem dette teorem og den sociale fysiks samt Myrdals ideverden at forbedre vore modeller og vor forståelse af virkeligheden.

Denne hensigt ligger bag den opstillede model i anden del af disputatsen, hvorefter Erling Olsen i tredje del foretager et i det væsentlige mislykket forsøg på at sandsynliggøre relevansen af den opstillede model ved at efterprøve den på indkomstudviklingen i ni regioner i USA fra 1880 til 1950. At dette ikke lykkes betyder selvsagt ikke nødvendigvis, at modellen er irrelevant i almindelighed, men at den ikke harmonerer med det materiale, der er overtaget fra Perloff et al. (1960).

\* De følgende tre artikler er udarbejdet på grundlag af forfatterens indlæg som opponenter ved forsvaret af Erling Olsens disputats *International trade theory and regional income differences: United States 1880-1950* (Amsterdam 1971) den 4. maj 1971 på Københavns Universitet.

\*\* Nationalbankdirektør.

# EN DISPUTATS OM INTERREGIONALE UDLIGNINGSMEKANISMER \*

## I

AF ERIK HOFFMEYER \*\*

Det er et væsentligt træk ved forskning, at man søger at forbedre på de utilstrækkelige modeller og synspunkter, som er blevet overleveret under ens uddannelse, og at man søger at forøge vor viden om faktiske sammenhænge. Både forbedring af modellerne og verifikationen forudsætter som regel, at man har et grundigt kendskab til den eksisterende litteratur og de væsentlige træk i udviklingen, men det forekommer ofte, at forskere ved at bevæge sig ud i grænseområder til det eksisterende doktrinområde kan komme tilbage med synspunkter, som virker befrugtende, og det kan måske i visse tilfælde være en fordel, at man ikke er alt for tynget til jorden af den konventionelle visdom på vort område.

Erling Olsens disputats må ses som et forsøg på at gå på opdagelse i et grænseområde i det, der i bogen kaldes den sociale fysiks skole samt i Myrdals mere sociologisk prægede ideer alene bevæbnet med det såkaldte Heckscher-Ohlin teorem, hvortil man dog burde tilføje navnene Lerner og Samuelson. Det har været et centralt teorem i den internationale handels teori, men er – som jeg skal søge at påvise – på vej væk fra centrum og henimod en mere beskedne plads i doktrinhistorien.

Hovedideen er således ved en konfrontation mellem dette teorem og den sociale fysiks samt Myrdals ideverden at forbedre vore modeller og vor forståelse af virkeligheden.

Denne hensigt ligger bag den opstillede model i anden del af disputatsen, hvorefter Erling Olsen i tredje del foretager et i det væsentlige mislykket forsøg på at sandsynliggøre relevansen af den opstillede model ved at efterprøve den på indkomstudviklingen i ni regioner i USA fra 1880 til 1950. At dette ikke lykkes betyder selvsagt ikke nødvendigvis, at modellen er irrelevant i almindelighed, men at den ikke harmonerer med det materiale, der er overtaget fra Perloff et al. (1960).

\* De følgende tre artikler er udarbejdet på grundlag af forfatterens indlæg som opponenter ved forsvaret af Erling Olsens disputats *International trade theory and regional income differences: United States 1880-1950* (Amsterdam 1971) den 4. maj 1971 på Københavns Universitet.

\*\* Nationalbankdirektør.

Vi har altså kulisserne, H.-O. teoremet, den sociale fysiks skole og Myrdal, i kapitel 1 og 2. På den baggrund udfolder modellen sig i kapitel 3.<sup>1</sup> Det er disse tre kapitler, jeg efter aftale med den anden officielle opponert skal behandle.

Da jeg mener, at Erling Olsen i de to første kapitler giver et noget skævt billede af udviklingen i de centrale dele af den internationale handels teori ikke mindst i de sidste ti år, skal jeg som referenceskema i fem punkter søge at trække hovedlinierne op, inden jeg skal søge at foretage en vurdering af kapitel 1 og 2.

1. Det var Ricardo, der i begyndelsen af det 19. århundrede påviste, at forskelle i relative varepriser var en tilstrækkelig forudsætning for international handel, og at der ville opnås fordele herved. Hans produktionsfunktion var primitiv, og man diskuterede efter hans tid meget intensivt, hvorledes fordelene ved samhandel ville fordele sig mellem landene, d.v.s. hvilke produktionsfaktorer ville få gavn af handel.
2. I slutningen af det 19. århundrede nåede man efter langvarige og besværlige diskussioner frem til at formulere en generel produktionsfunktion, jfr. Stigler (1946), der var ideel for teorien. Hvis det kunne antages, at produktionsfunktionen var homogen af 1. grad, og at produktionsfaktorerne aflønnedes efter deres grænseprodukt, der var faldende med stigende anvendelse af den enkelte faktor, kunne det med Eulers teorem om homogene funktioner vises, at alle brikkerne faldt på plads under fri konkurrence. Man slap af med arbejdsværdilæren og alle de politiske overtoner, den havde i det 19. århundrede.
3. Det almindelige interdependenssystem blev også overført til den internationale handels teori af Heckscher og Ohlin – samt i forfinet form af Mosak – men det må erkendes, at allerede Pareto i 1894 havde formuleret problemstillingen generelt, jfr. Caves (1960, pp. 18–23), som ikke citeres i disputatsen. Heckschers og Ohlins indsats ligger ikke så meget i at overføre den centrale produktions- og prismodel på internationale forhold, men derimod i at påvise, at man under ganske restriktive forudsætninger kan udtale sig om, hvilke varer der bliver handlet mellem landene, og at konsekvensen vil blive en fuld udligning af aflønningen til produktionsfaktorerne – altså at realløn og kapitalrente vil blive ens i alle områder. Dette teoretiske resultat er i så skærende modstrid med virkeligheden både mellem lande og mellem forskellige regioner i samme land, at Ohlin og den almindelige doktrin i teorien kun taler om en ten-

1. Jeg har med stort udbytte drøftet modellen i kapitel 3 med afdelingsleder Ellen Andersen og amanuensis Peder Pedersen.

dens til udligning og herved altså ikke adskiller sig så meget fra klassikerne, som der gives udseende af, hvilket også påpeges af Caves.

Alligevel fortsætter en lille gruppe økonomer stadig med at grave videre i dette faktorprisudligningsteorem. Kindleberger (1963, p. 100) kalder det en intellektuel kuriositet, og Caves (1960, p. 92) taler om det golde (*arid*) faktorprisudligningsteorem, der karakteriseres som »a supreme example of nonoperational theorizing«. Det må nok kaldes en esoterisk virksomhed.

4. I 1928 fik vi for første gang en specificeret produktionsfunktion (Cobb-Douglas-funktionen), der almindeligvis havde en sådan form, at den opfyldte kravet om at være homogen af 1. grad. Den har tjent som bryggerhest i de empiriske undersøgelser og har først fået en konkurrent i CES-funktionen, der blev lanceret i 1961, selv om den var formuleret af Dickinson allerede i 1954-55, jfr. Brown og Conrad (1967), og måske endda er endnu ældre. Begge opfylder imidlertid homogenitetskravet og passer derfor ind i H.-O. teoremet.

Dollarknaphedsdiskussionen og Leontiefparadokset har imidlertid medført et skred i den centrale teori, som Erling Olsen ikke rigtig anerkender, og som jeg måske overvurderer, fordi jeg selv har været engageret i diskussionen.

Begreberne forskningsintensitet for varer og produktionsprocesser, produktcyklus (en vares gradvise overgang fra at være ny til at være traditionel) og produktionscyklus (lokalisering af produktionen, således at avancerede produkter, der efterhånden bliver traditionelle, skifter produktionssted – især forholdet USA-Vesteuropa) erstatter tidligere komparativ-statisk analyse til forklaring af forskellen i de komparative fordele. De har udviklet sig stærkt omkring analysen af den amerikanske udenrigshandel med ret overbevisende empiriske resultater af f.eks. Gruber, Mehta og Vernon (1967), Keesing (1967) og senest i en glimrende oversigtsartikel af Baldwin (1971), der konkluderer side 141 »The preceding analysis strongly supports the view that a straightforward application of a two factor (capital and labor) factor-proportions model along Heckscher-Ohlin lines is inadequate for understanding the pattern of U.S. trade«, og side 143:

The clearest conclusion to be drawn from the study is... that it is necessary to discard simple, single-factor (e. g. capital per worker) trade theories in favor of multi-factor trade models. In particular, the labor force must be divided into various skill groups and the notion of relative differences in human capital taken into account. Other variables, such as natural resource conditions, technological differences, transportation costs and commercial policies, must be explicitly included in these models. Furthermore, trade theory should take greater account of the degree of difficulty with which productive factors move among sectors within an economy and especially barriers to the flow of factors abroad into various sectors of an economy.

De teknologiske forskelle mellem grupper af lande og mellem regioner, der ligger bag de komparative fordele, er realiteter, der må analyseres på anden måde end H.-O. modellen, der forudsætter ens produktionsfunktioner i alle områder. I den forbindelse må også nævnes det enorme arbejde, der er gjort inden for OECD vedrørende den teknologiske kløft m.v., og som bl.a. er behandlet af Nørregaard Rasmussen (1969). Mit synspunkt er derfor, at Heckscher-Ohlin teoremet er skrumpet stærkt ind i betydning og derfor ikke burde optage så megen plads i kapitel 1 og 2. De seneste ti års udvikling i den centrale del af international handels teori, som jeg lige har omtalt, udelades helt i disputatsen, hvilket må føles som en mangel.

De stadige erfaringer fra empiriske undersøgelser har medført, at tofaktoranalysen må opgives, og så falder H.-O. teoremet sammen.

5. Sideløbende med denne udvikling har man drøftet og søgt at estimere importfunktioner, især forklaret ved udviklingen i den samlede produktion i et område. Også denne funktion har rødder langt tilbage (f.eks. Sombart), men er navnlig inspireret af den Keyneske aktivitetsanalyse – konjunkturspredningen.

Her kan importen godt være opdelt på varegrupper og lande, men man interesserer sig normalt ikke for forbindelsen til produktionsspecialiseringen.

På denne baggrund må det generelt om kapitlerne 1 og 2 siges, at de om den traditionelle internationale handels teori indeholder en pædagogisk god fremstilling af H.-O. teoremet vedrørende produktionsspecialisering og faktorprisudligning, men fremstillingen går ikke ud over, hvad der er fællesgods ved almindelig 2. dels undervisning og berører ikke de raffineringer, der er diskuteret i de senere år, jfr. især Samuelson (1967). Der er i de to kapitler alene tale om referat uden nogen kritisk behandling.

Bortset herfra har jeg i kapitel 1 kun den indvending, at fremstillingen på side 11–12 ikke indeholder henvisning til Rybczynski (1955).

Ligeledes holder fremstillingen i kapitel 2 sig på det ret elementære plan, og her har jeg kun to væsentlige indvendinger. Den første er, at der i fig. 2–5 på side 48 – en figur der er taget fra Johnson – ikke i teksten gøres klart rede for, at den interne efterspørgsel, før der åbnes for handel, angives ved et punkt mellem de to faktorintensitetsfunktioner.

Den anden indvending er, at de empiriske forsøg, der er gjort vedrørende omfanget af factor-reversals – altså forsøg på verifikation af den stærke Samuelson forudsætning om entydighed i forholdet mellem to produkters faktorintensitet – ikke omtales. Minhas' bog (1963) nævnes i kap. 3, men ikke hans formodning om at kunne påvise hyppige tilfælde af factor-reversals

(Minhas 1963, pp. 36–47) og ej heller den efterfølgende diskussion med Leontief (1964), hvor Minhas' resultater kritiseres.

Der har også været andre undersøgelser, men de mærkes ej heller bag forfatterens konklusion side 49, jfr. Baldwin (1971, p. 129).

Nu konfronteres den således noget fortegnede traditionelle teori med den sociale fysiks skole – intermezzoet om Burenstam Linder er så kort, at det ikke rigtig kan tages alvorligt.

Om den sociale fysiks skole hedder det, at de fleste »are not economists and their approach to economic problems is different from the conventional one« (side 13). De bruger analogier fra fysikken vedrørende tyngdekraftloven, energi og potentiel energi. Det kan næppe undre, at man føler sig forbløffet over at møde Tinbergen under den karakteristik. Han fik jo som en af de første Nobelprisen i økonomi.

Fremstillingen er her – ligesom vedr. H.-O. teoremet – så at sige udelukkende refererende, men med samme klare pædagogiske stil.

Man kunne have ønsket, at der på de væsentligste steder i kapitel 1 var angivet citater, der havde stillet de pågældende forfattere i et noget andet lys. Således gælder det for Isard et al. (1960, p. 515), at det klart om tyngdekraftmodellerne siges »A basic obstacle to its use for projection is the lack of any theory to explain values or functions which we assign to weights and exponents«. Ligeledes er Tinbergens anvendelse af afstandsfaktoren som forklarende variabel i handelsmønstrer begrundet med dels transportomkostninger dels at »distance may also stand for an index of information about export markets« (Tinbergen 1962, p. 263).

Der bliver derefter ikke nær så stor forskel på Linnemanns (1966) og Tinbergens analyse, som forfatteren angiver side 26–27. Det fremgår i øvrigt med al ønskelig tydelighed af Linnemanns indledning p. 3.

Som konklusion må om dette afsnit i kapitel 1 siges, at man når frem til at estimere en traditionel importfunktion og dens fordeling på områder bl.a. ved hjælp af afstandsfaktoren.

Erling Olsen anfører side 27 citater fra Linnemann, hvorefter den internationale specialisering er langt mere kompliceret end i H.-O. modellen, men dette er langt mindre avanceret, end hvad jeg har anført under 4, og de forskellige elementer indgår ej heller i Linnemanns funktioner.

Når det gælder spørgsmålet om udligning af faktoraflønning, gennemgår Erling Olsen i kapitel 2 i realiteten kun to forfattere, Warntz og Myrdal, på trods af, at dette har været et af de væsentlige problemer i den disciplin, der går under navn af regionaløkonomi (egnsudvikling) og i øvrigt har linier langt tilbage i den internationale handels teori, hvor man har drøftet årsagerne til de store regionale indkomstuligheder. Der findes i *Surveys of Economic Theory* (bind 2, 1968) en udmærket oversigtsartikel af J. R. Meyer med 130 henvisninger bl.a. til Perloff et al. (1960) og Borts (1960), som

side 343 skriver »migration does not appear sufficient to produce convergence« og kapitalbevægelser virker nærmest destabiliserende, idet de er efterspørgselsorienterede. Jeg nævner disse to, fordi den første, der indeholder en uhyre grundig analyse af årsager til indkomstforskelle i de ni regioner i USA, som modellen i kapitel 3 skal forklare, kun omtales i 3. del som kilde til de tal, der anvendes i modellen, og fordi Borts kun får en flygtig omtale i en fodnote side 75 (dog et andet arbejde end det ovenfor citerede).

Gennemgangen af Warntz har jeg ikke mange kommentarer til. Der er igen i det væsentlige tale om referat. Jeg skal kun nævne, at bemærkningen side 68 om betydningen af at understrege »the friction of distance« ikke med rimelighed kan fremhæves alene for Warntz. Meyer (1968) anfører side 246, at regionaløkonomi kan karakteriseres som »economics of resource immobility«. Det er et gennemgående træk i regionaløkonomiske analyser, ligesom det var med i Tinbergens og Linnemanns modeller.

Kapitel 2 sluttes af med et referat af Myrdals vidtspændende, men lidet præcise bog fra 1957.

Det er naturligt for en elev af Wicksell at indføre kumulative processer i økonomiske modeller. Myrdal fører det videre i en slags sociologisk-økonomisk udvikling, hvorefter vækst opstår et tilfældigt sted og derefter udvikler sig i en kumulativ proces, der dels forstærker forskellen (backwash effect) mellem indkomst i centret og andre regioner, dels har stimulerende virkning (spread effect) på de andre regioner. Nettoeffekten kan være positiv eller negativ, men regnes at være negativ for de fattige områder.

Myrdal er yderst kritisk over for den neoklassiske tradition, men hans kumulative proces adskiller sig ikke meget fra følgende beskrivelse: »Good work is rightly appreciated, inventions and improvements in machinery, in processes and the general organization of the business have their merits promptly discussed; if one man starts a new idea, it is taken up by others and combined with suggestions of their own; and thus it becomes the source of further new ideas« (Marshall 1920, p. 271), jfr. Myrdal: »Thereafter the ever-increasing internal and external economics . . . . for instance, a working population trained in various crafts, easy communications, the feeling of growth and elbow room and the spirit of new enterprise . . .« (Myrdal 1957, p. 27).

Man kan sammenfattende om de to første kapitler sige, at de på en inciterende måde refererer udpluk af nogle af Erling Olsens yndlingsforfattere. De forskellige synspunkter bliver presset til yderligheder, og man får derfor ikke den helt adækvate vægtfordeling.

Man kan også med nogen ret sige, at han efter rejsen ud i den sociale fysiks område er vendt tilbage med noget uklare forestillinger om den interregionale og internationale produktionsspecialisering, som man allerede er

langt inde i inden for den almindelige teori og på en noget mere præcis måde.

Der kan i og for sig være noget opmuntrende i, at resultatet bliver det samme, men jeg har altså en mistanke om, at vejen over den sociale fysik har været en omvej. Den sociale fysiks ambition var at finde universelle konstanter til beskrivelse af vor sociale og økonomiske adfærd. Tilbage står nu den gammelkendte opfattelse, at de mobile ressourcer bevæger sig mod områder, der giver størst aflønning, men at bevægelse hæmmes af friktionsmodstand.

I anden del, kapitel 3, præsenteres så forfatterens selvstændige indsats, idet han foresætter sig at destillere det bedste ud af de to første kapitler og dermed få en virkelighedstro model.

Her citeres først og fremmest Myrdal (1957, p. 81 og 82) om de uligevægtskabende faktorer, men som det allerede siges side 33, vil forfatteren bruge H.-O. modellens sammenhæng mellem handel og relative varepriser. Endelig skal der fra den sociale fysiks skole bruges den friktion, som skyldes geografisk afstand (side 77).

Herefter udformes en enkel model omfattende seks væsentlige ligninger. For enkelheds skyld skal de gengives samlet:

$$Y_i = \gamma_i [\delta_i K_i^{-\beta_i} + (1 - \delta_i) L_i^{-\beta_i}]^{-1/\beta_i} \quad (3.1)$$

$$K_i = K_i^{t-1} e^F \left(\frac{y_i}{y}\right)^\zeta \left(\frac{r_i}{r}\right)^\eta \left(\frac{V_i}{V}\right)^\theta \quad (3.5)$$

$$L_i = L_i^{t-1} e^\theta \left(\frac{y}{y_i}\right)^H \left(\frac{w_i}{w}\right)^\lambda \left(\frac{V_i}{V}\right)^\mu \quad (3.12)$$

$$\gamma_i = \gamma_i^{t-1} e^A \left(\frac{E_i}{E}\right)^\nu \left(\frac{U_i}{U}\right)^\pi \left(\frac{V_i}{V}\right)^\tau \quad (3.14)$$

$$\beta_i = k_1 \quad (3.20)$$

$$\delta_i = k_2 \quad (3.21)$$

De variable, der i modellen er periodeangivne, er  $Y$  (indkomst),  $K$  (kapital),  $L$  (arbejdskraft),  $y$  (indkomst pr. indbygger,  $r$  (kapitalafkast),  $w$  (løn pr. arbejder),  $V$  (befolkningspotentiel eller friktionsfaktor målt ved indkomst),  $E$  (uddannelse),  $U$  (urbanisering) og resten parametre.

Jeg skal ikke fortabe mig i detaljer vedrørende modellen, men holde mig til tre væsentlige indvendinger.

For det første er det ikke som proklameret i kapitel 1, side 33 en handels-



model. Der sker ikke handel med varer i modellen. Bevægelser i modellen sker via faktorbevægelser, og det centrale i H.-O. modellen er netop, at varebevægelser helt eller delvis kan erstatte faktorbevægelser til udligning af faktoraflønninger.

En regional handelsmodel for USA er opstillet af Leontief og Strout (1961), men den er ikke drøftet her på trods af, at der anvendes tyngdekraftkonstanter i lighed med Isards model.

Erling Olsens model tillader faktorbevægelser, men indeholder ikke handel og er derfor en friktions- og vækstmodel.

Det interessante er efter forfatteren, om Myrdals uligevægtsskabende kræfter eller mobilitetens ligevægtsskabende kræfter er stærkest. Her må man dog erindre, at Myrdal side 33 netop slår fast, at det er karakteristisk for rige lande, at indkomstforskelle efterhånden udlignes, medens det går modsat i de fattige lande.

Min anden hovedindvending er valg af funktionsform. Det siges med afvæbnende ærlighed, at valget bl.a. skyldes, at det er praktisk at have en produktionsfunktion, der er velkendt. Desuden ønskes en funktion, der er homogen af 1. grad og med konstant substitutionselasticitet. Disse to hensyn begrundes ikke, jfr. side 85.

Der savnes i denne forbindelse en diskussion af den omfattende litteratur, der er publiceret i 1960'erne, om anvendeligheden af CES-funktioner. Jeg tænker på Nerlove (1967) og de øvrige forfattere i samme værk, Dobell et al. (1968) og Zarembka (1970). Der må også nævnes den fremragende oversigtsartikel af Nadiri (1970), som ganske vist først er kommet i december 1970. Der er overordentlig stor tvivl om anvendeligheden af en sådan produktionsfunktion med kun to inputs og ligeledes af estimerterne. Det ser ud til, at der er et bias i retning af, at substitutionselasticiteten bliver 1, og i almindelighed at parametrene varierer stærkt ved små forskydninger i de variable, jfr. Nerlove (1967, pp. 67-68 og 73) samt Nadiri (1970, p. 1151-52).

Min tredje hovedindvending er, at  $\beta_i$  og  $\delta_i$  er låst fast for hver region over et tidsrum på 70 år. Det vil nemlig sige, at industristrukturen,  $\beta_i$  (der entydigt bestemmer substitutionselasticiteten), ikke kan ændres, ligegyldigt hvor meget kapital der kommer til regionen, hvor meget arbejdskraft, der vandrer fra regionen, hvor meget uddannelsen sættes i vejret etc.

De bånd, der lægges på modellen, kan i virkeligheden lettest illustreres geometrisk.

Vi har grænseprodukterne

$$\frac{\delta Y_i}{\delta L_i} = \gamma_i^{-\beta_i} (1 - \delta_i) \left( \frac{Y_i}{L_i} \right)^{\beta_i + 1} \quad \text{og} \quad \frac{\delta Y_i}{\delta K_i} = \gamma_i^{-\beta_i} \delta_i \left( \frac{Y_i}{K_i} \right)^{\beta_i + 1}$$

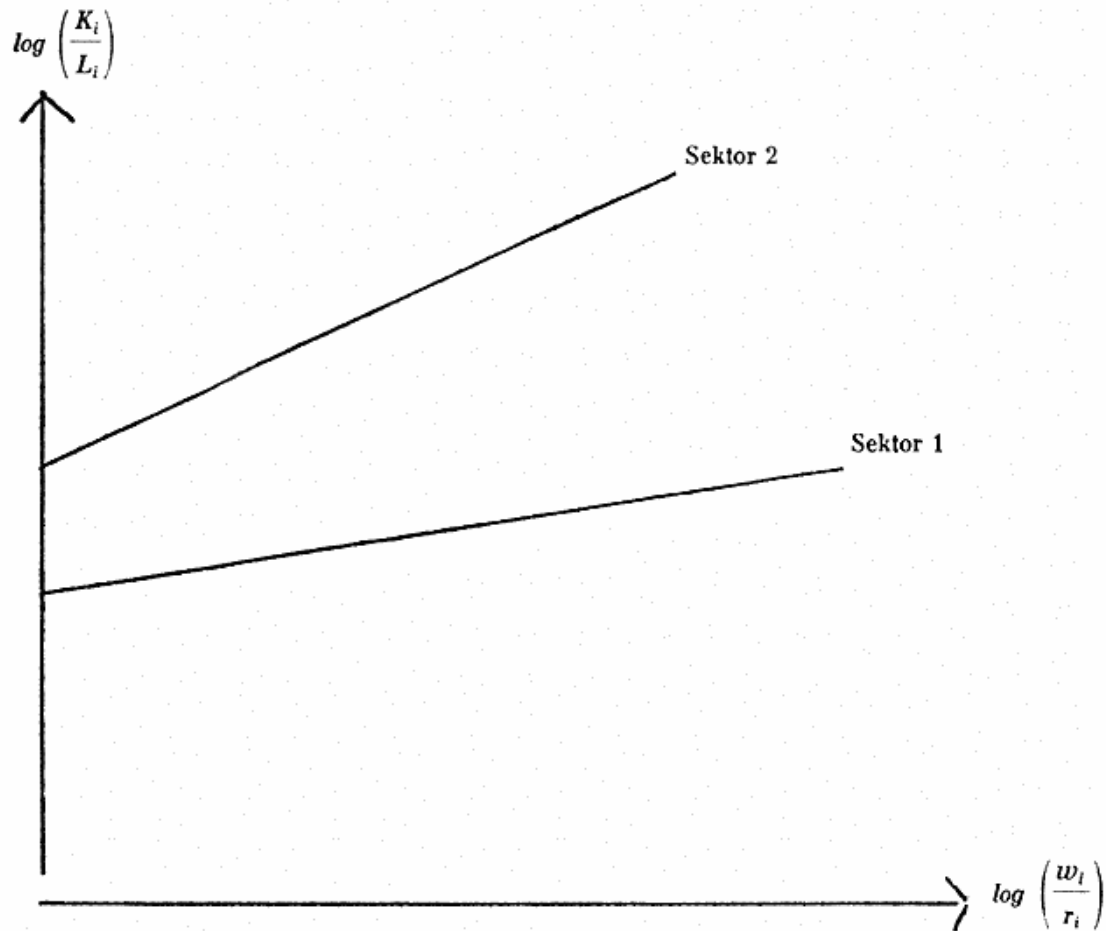


Fig. 1.

hvoraf fås, når man forudsætter, at aflønningen er lig med grænseprodukterne, hvilket ikke fremgår eksplicit af modellen i kapitel 3, men nævnes en passant side 95

$$\frac{w_t}{r_t} = \frac{1 - \delta_t}{\delta_t} \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^{\beta_t + 1}$$

eller

$$\log \left( \frac{w_t}{r_t} \right) = \log \frac{1 - \delta_t}{\delta_t} + (\beta_t + 1) \log \left( \frac{K_t}{L_t} \right).$$

Funktionen for den enkelte sektor kan, jfr. Leontief (1964), afbildes som vist i fig. 1.

I figurerne afskærer  $\log((1-\delta_i)/\delta_i)$  et stykke på ordinataksen, og  $(\beta_i+1)$ , der implicit indeholder substitutionselasticiteten, angiver hældningen på linien.

Udviklingen i hver sektor er altså dømt til at følge denne linie i al evighed uanset mobilitet af faktorer, ændring af uddannelsen, urbaniseringsgraden og afstandsfaktoren.

Dette resultat fremkommer ved at lade alle effektivitetspåvirkende faktorer gå gennem  $\gamma_i$ , hvilket betyder, at de er Hicks-neutrale. Man kan sige, at forfatteren ønsker at inddrage flere variable i sin model end de sædvanlige, men at han beskytter enkelheden i sin produktionsfunktion ved at lade alle ændringer i effektivitet gå gennem  $\gamma_i$ , jfr. Solow: »neutrality is too restrictive to fit the facts« (Solow 1967, p. 13).

Har det nu nogen rigtig mening at pålægge sig det bånd, at f.eks. en direkte investering fra en sektor til en anden ikke påvirker substitutionselasticiteten eller fordelingsparameteren.

Det mest absurde resultat fremkommer naturligvis, hvis virkeligheden eller bias i estimationen medfører, at  $\beta_i$  går mod 0 og substitutionselasticiteten mod 1. Så bliver der tale om en række parallelle linier med hældningen 1. Selv en kraftig ændring i uddannelse vil ikke ændre på forholdet mellem løn og profit.

Det er almindelig anerkendt, at uddannelsesfaktoren er betydningsfuld, men vurderingen af den er mere tilfredsstillende, hvis den kommer direkte ind i parametrene som hos f.eks. Brown og Conrad (1967), Jorgenson og Griliches (1967) eller i de vidtspændende analyser af Denison (1967).

I det væsentlige må man vel sige, at CES funktionens største svaghed er, at den i praksis kun kan indeholde to inputs (produktionsfaktorer), jfr. Nadiri (1970, p. 1158), medens udviklingen går i retning af, at man må udvikle produktionsfunktioner med mange forklarende variable.

Hermed er ikke sagt, at Erling Olsens model er værdiløs eller ringere end mange af de modeller, der er blevet bragt til torvs i de sidste ti år, men man kan måske nok sige, at vi i kapitel 3 ikke får redegjort for den omfattende litteratur, der har kortlagt vanskelighederne ved CES-funktionen.

#### LITTERATUR

- Baldwin, R. E. 1971. Determinants of the commodity structure of U.S. trade. *American Economic Review* 61: 126-47.
- Borts, G. H. 1960. The equalization of returns and regional economic growth, *American Economic Review* 50: 319-47.
- Brown, M. og A. H. Conrad. 1967. The influence of research and education on CES production relations. I *The theory and empirical analysis of production*, red. M. Brown, pp. 341-72. New York.
- Caves, R. E. 1960. *Trade and economic structure*. Cambridge, Mass.
- Denison, E. F. 1967. *Why growth rates differ: Postwar experience in nine western countries*. Washington.

I figurerne afskærer  $\log((1-\delta_i)/\delta_i)$  et stykke på ordinataksen, og  $(\beta_i+1)$ , der implicit indeholder substitutionselasticiteten, angiver hældningen på linien.

Udviklingen i hver sektor er altså dømt til at følge denne linie i al evighed uanset mobilitet af faktorer, ændring af uddannelsen, urbaniseringsgraden og afstandsfaktoren.

Dette resultat fremkommer ved at lade alle effektivitetspåvirkende faktorer gå gennem  $\gamma_i$ , hvilket betyder, at de er Hicks-neutrale. Man kan sige, at forfatteren ønsker at inddrage flere variable i sin model end de sædvanlige, men at han beskytter enkelheden i sin produktionsfunktion ved at lade alle ændringer i effektivitet gå gennem  $\gamma_i$ , jfr. Solow: »neutrality is too restrictive to fit the facts« (Solow 1967, p. 13).

Har det nu nogen rigtig mening at pålægge sig det bånd, at f.eks. en direkte investering fra en sektor til en anden ikke påvirker substitutionselasticiteten eller fordelingsparameteren.

Det mest absurde resultat fremkommer naturligvis, hvis virkeligheden eller bias i estimationen medfører, at  $\beta_i$  går mod 0 og substitutionselasticiteten mod 1. Så bliver der tale om en række parallelle linier med hældningen 1. Selv en kraftig ændring i uddannelse vil ikke ændre på forholdet mellem løn og profit.

Det er almindelig anerkendt, at uddannelsesfaktoren er betydningsfuld, men vurderingen af den er mere tilfredsstillende, hvis den kommer direkte ind i parametrene som hos f.eks. Brown og Conrad (1967), Jorgenson og Griliches (1967) eller i de vidtspændende analyser af Denison (1967).

I det væsentlige må man vel sige, at CES funktionens største svaghed er, at den i praksis kun kan indeholde to inputs (produktionsfaktorer), jfr. Nadiri (1970, p. 1158), medens udviklingen går i retning af, at man må udvikle produktionsfunktioner med mange forklarende variable.

Hermed er ikke sagt, at Erling Olsens model er værdiløs eller ringere end mange af de modeller, der er blevet bragt til torvs i de sidste ti år, men man kan måske nok sige, at vi i kapitel 3 ikke får redegjort for den omfattende litteratur, der har kortlagt vanskelighederne ved CES-funktionen.

#### LITTERATUR

- Baldwin, R. E. 1971. Determinants of the commodity structure of U.S. trade. *American Economic Review* 61: 126-47.
- Borts, G. H. 1960. The equalization of returns and regional economic growth, *American Economic Review* 50: 319-47.
- Brown, M. og A. H. Conrad. 1967. The influence of research and education on CES production relations. I *The theory and empirical analysis of production*, red. M. Brown, pp. 341-72. New York.
- Caves, R. E. 1960. *Trade and economic structure*. Cambridge, Mass.
- Denison, E. F. 1967. *Why growth rates differ: Postwar experience in nine western countries*. Washington.

- Dobell, R. et al. 1968. A Symposium on CES production function. *Review of Economics and Statistics* 50: 443-511.
- Gruber, W., D. Mehta og R. Vernon. 1967. The R & D factor in international trade and international investment of United States industries. *Journal of Political Economy* 75: 20-37.
- Isard, W. et al. 1960. *Methods of regional analysis: An introduction to regional science*. Cambridge, Mass.
- Jorgenson, D. og Z. Griliches. 1967. The explanation of productivity change. *Review of Economic Studies*. 34: 45-48.
- Keesing, D. 1967. The impact of research and development on United States trade. *Journal of Political Economy* 75: 38-48.
- Kindleberger, C. P. 1963. *International economics*. Homewood, Ill.
- Leontief, W. 1964. An international comparison of factor costs and factor use. *American Economic Review* 54: 335-45.
- Leontief, W. og A. Strout. 1961. *Multiregional input-output analysis*. Paper presented at International Conference on Input-Output Techniques, Geneva.
- Linnemann, H. 1966. *An econometric study of international trade flows*. Amsterdam.
- Marshall, A. 1920. *Principles of economics*. 8. udg. London.
- Meyer, J. R. 1968. Regional economics: A survey. I *Surveys of economic theory*, udg. American Economic Association og The Royal Economic Society, bd. 2, pp. 240-71. New York.
- Minhas, B. S. 1963. *An international comparison of factor costs and factor use*. Amsterdam.
- Myrdal, G. 1957. *Economic theory and under-developed regions*. London.
- Nadiri, M. I. 1970. Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: A survey. *Journal of Economic Literature* 8: 1137-77.
- Nerlove, M. 1967. Recent empirical studies of the CES and related production functions. I *The theory and empirical analysis of production*, red. M. Brown, pp. 55-122. New York.
- Nørregaard Rasmussen, P. 1969. Den teknologiske kløft. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 107: 99-108.
- Perloff, H. S. et al. 1960. *Regions, resources and economic growth*. Baltimore.
- Rybczynski, T. N. 1955. Factor endowment and relative commodity prices. *Economica N. S.* 22: 336-41.
- Samuelson, P. A. 1967. Summary of factor-price equalization. *International Economic Review* 8: 286-95.
- Solow, R. M. 1967. Some recent developments in the theory of production. I *The theory and empirical analysis of production*, red. M. Brown, pp. 25-50. New York.
- Stigler, G. J. 1946. *Production and distribution theories*. New York.
- Tinbergen, J. 1962. *Shaping the world economy*. New York.
- Zarembka, P. 1970. On the empirical relevance of the CES production function. *Review of Economics and Statistics* 52: 47-53.