

ikke statens love og forskrifter, men »det, som vel nærmest kunne kaldes naturlove«.

Det økonomiske studium omfatter politisk økonomi (150 timer), national-økonomiens historie, økonomisk og teoretisk statistik (baseret på et studium af højere matematik); dernæst erhvervsgeografi, økonomiens historie, finansiering, distribution og planlægning.

Fra 5. til 6. semester specialiserer studenterne deres studium efter eget valg. Som eksempler på sådan specialisering nævntes de folkedemokratiske landes økonomi, de kapitalistiske landes økonomi eller studiet af visse erhvervsområder.

Studiet af f. eks. de kapitalistiske landes økonomi omfattede bl. a. den politiske og den erhvervsøkonomiske historie, statistik og aktuel økonomisk situation. Studenterne kunne få adgang til enhver bog, der blev udgivet nogetsteds om disse emner. Man nævnte en række moderne økonomiske forfattere, blandt disse Keynes og Stuart Chase. Iøvrigt havde studenterne pligt til at læse borgerlige forfattere.

Man har svært ved at forestille sig, hvordan det foregår i praksis. Blandt de lærerkræfter, vi præsenteredes for, var der ingen, der talte eller blot forstod lidt engelsk, fransk eller tysk. Hvordan kan så studenterne læse udenlandsk litteratur — skønt der fandtes vitterlig megen vestlig litteratur i biblioteket. Helt tilfældigt kan det vel ikke have været, at vi ved den slags lejligheder altid måtte færdes med tolk.

Moskva er selvfølgelig ikke Rusland. 32 andre universiteter findes spredt over riget. De hævdes at være organiseret efter samme principper som Moskva-universitetet, omend de ikke alle har så mange fakulteter. Desuden findes et væld af speciallærestalter, især på det tekniske område, samt institutter. For det økonomiske studiums vedkommende må det fremhæves, at dette interesseområde ikke blot dyrkes af universiteterne, men også ved særlige institutter, af hvilke man ved universitetet i Moskva fremhævede et finansinstitut, et nationaløkonomisk institut, et handelsinstitut samt et udenrigshandelsinstitut, der allesammen ligeledes findes i hovedstaden.

Hans C. Christiansen.

Input-outputanalysens seneste udvikling.

Wassily Leontief m. fl.: *Studies in the Structure of the American Economy*. Oxford University Press, New York. (London: Geoffrey Cumberlege). 1953. 561 sider. \$ 11,00.

I

At der stadig gøres landvindinger inden for input-outputanalysen kommer klart for dagen ved gennemlæsningen af et af de sidst fremkomne værker på dette område, ovennævnte bog af Leontief m. fl. Bogen kan dog

ikke statens love og forskrifter, men »det, som vel nærmest kunne kaldes naturlove«.

Det økonomiske studium omfatter politisk økonomi (150 timer), national-økonomiens historie, økonomisk og teoretisk statistik (baseret på et studium af højere matematik); dernæst erhvervsgeografi, økonomiens historie, finansiering, distribution og planlægning.

Fra 5. til 6. semester specialiserer studenterne deres studium efter eget valg. Som eksempler på sådan specialisering nævntes de folkedemokratiske landes økonomi, de kapitalistiske landes økonomi eller studiet af visse erhvervsområder.

Studiet af f. eks. de kapitalistiske landes økonomi omfattede bl. a. den politiske og den erhvervsøkonomiske historie, statistik og aktuel økonomisk situation. Studenterne kunne få adgang til enhver bog, der blev udgivet nogetsteds om disse emner. Man nævnte en række moderne økonomiske forfattere, blandt disse Keynes og Stuart Chase. Iøvrigt havde studenterne pligt til at læse borgerlige forfattere.

Man har svært ved at forestille sig, hvordan det foregår i praksis. Blandt de lærerkræfter, vi præsenteredes for, var der ingen, der talte eller blot forstod lidt engelsk, fransk eller tysk. Hvordan kan så studenterne læse udenlandsk litteratur — skønt der fandtes vitterlig megen vestlig litteratur i biblioteket. Helt tilfældigt kan det vel ikke have været, at vi ved den slags lejligheder altid måtte færdes med tolk.

Moskva er selvfølgelig ikke Rusland. 32 andre universiteter findes spredt over riget. De hævdes at være organiseret efter samme principper som Moskva-universitetet, omend de ikke alle har så mange fakulteter. Desuden findes et væld af speciallærestalter, især på det tekniske område, samt institutter. For det økonomiske studiums vedkommende må det fremhæves, at dette interesseområde ikke blot dyrkes af universiteterne, men også ved særlige institutter, af hvilke man ved universitetet i Moskva fremhævede et finansinstitut, et nationaløkonomisk institut, et handelsinstitut samt et udenrigshandelsinstitut, der allesammen ligeledes findes i hovedstaden.

Hans C. Christiansen.

Input-outputanalysens seneste udvikling.

Wassily Leontief m. fl.: *Studies in the Structure of the American Economy*. Oxford University Press, New York. (London: Geoffrey Cumberlege). 1953. 561 sider. \$ 11,00.

I

At der stadig gøres landvindinger inden for input-outputanalysen kommer klart for dagen ved gennemlæsningen af et af de sidst fremkomne værker på dette område, ovennævnte bog af Leontief m. fl. Bogen kan dog

ikke betragtes som nogen helstøbt redegørelse for denne betydningsfulde kvantitative metodes nuværende form, men må snarere opfattes som en slags foreløbig arbejdsrapport, hvori der gøres rede for en række arbejdsområder og retningslinier. Som sådan tror jeg, man kan sige, at bogen, især når man tager den ret formidable pris i betragtning, hovedsagelig vil have interesse for den, der vil fordybe sig i den mere tekniske side af input-outputanalysen, såsom bearbejdelsen af de forhåndenværende statistiske oplysninger, den matematiske formulering af problemstillingen m. v.

II

Jeg har derfor fundet det passende i det følgende at skitsere de vigtigste retningslinier, man på dette felt synes at arbejde efter. I det store og hele kan man sige, at bogens udgangspunkt er den åbne mængdemodel, hvilket ikke kan undre, når man tager i betragtning, at det navnlig er denne, der — i tilstrækkelig udbygget form — kan tænkes at få betydning som vejleder for den økonomiske politik.

Input-outputtabel for Danmark 1939.

Mill. kr.		Landbrug m.v.	Industri m.v.	Handel, transp., lib. erhv. m.v.	Husholdninger (konsum)	Off. sektor	Udlandet (export)	Investeringer	Ialt
Output fra	Anvendt som input i								
Landbrug m. v.		0	400	0	600	50	1200	0	2250 (= X_1)
Industri m. v.		400	0	550	2350	200	400	900	4800 (= X_2)
Handel, transp., liberale erhv. m. v.		150	450	0	2700	50	200	50	3600 (= X_3)
Husholdningerne (»Beskæftigelsen«)		1300	2150	2550	0	250	0	0	6250 (= X_4)
Off. sektor		0	50	50	600	0	0	0	700 (= X_5)
Udlandet (import)		300	1500	0	0	0	0	0	1800 (= X_6)
Investeringer		100	250	450	0	150	0	0	950 (= X_7)
Ialt		2250	4800	3600	6250	700	1800	950	20350
		(= X_1)	(= X_2)	(= X_3)	(= X_4)	(= X_5)	(= X_6)	(= X_7)	

Det grundlæggende element i input-outputanalysen er selve input-output-tabellen, der gør rede for de økonomiske sektors handel med hinanden. Almindeligvis er sektorerne definerede gennem deres produkter eller tjenesteydelser (f. eks. landbrug, metalindustri, liberale erhverv m. v.). For ethvert element i tabellen vil vi i forspalten kunne aflæse, hvilken sektors output (produktion), det udgør en del af, og i hovedet kunne aflæse, hvilken sektor, der modtager den som input. Følger man en række af tal, vil man kunne se, hvorledes en sektors produktion fordeles til aftagerne. Følger

man derimod en *søjle* af tal, vil man se, hvorledes en sektors samlede input fordeles på leverandørerne.

Af ovenstående tabel, der meget groft gengiver handelen mellem sektorerne i Danmark i 1939, finder man de såkaldte *inputkoefficienter* ved at dividere samtlige tal i første søjle med 2250, i anden søjle med 4800 o. s. fr. En tabel som ovenstående, blot indeholdende inputkoefficienterne i st. f. de faktiske input, betegnes som en *strukturel* tabel eller matrix, idet den jo er egnet til at beskrive strukturen af en økonomis produktions- og forbrugsforhold. Input-outputanalysens opgave går imidlertid videre end den blotte beskrivelse. Det er en operationel model, hvormed man søger at gøre forudsigelser.

Indførelsen af inputkoefficienterne gør det nemlig muligt nu at beskrive den danske økonomi i 1939 med et system af lineære ligninger, idet vi vil betegne landbrugets samlede output med X_1 , industriens med X_2 o. s. fr. Vi får nu følgende ligningssystem:

$$\begin{array}{rcl}
 X_1 - 0,1 X_2 & - 0,1 X_4 - 0,1 X_5 - 0,7 X_6 & = 0 \\
 - 0,2 X_1 + X_2 - 0,2 X_3 - 0,4 X_4 - 0,3 X_5 - 0,2 X_6 - 0,9 X_7 & = 0 \\
 - 0,1 X_1 - 0,1 X_2 + X_3 - 0,4 X_4 - 0,1 X_5 - 0,1 X_6 - 0,1 X_7 & = 0 \\
 - 0,5 X_1 - 0,4 X_2 - 0,7 X_3 + X_4 - 0,3 X_5 & = 0 \\
 & - 0,1 X_4 + X_5 & = 0 \\
 - 0,1 X_1 - 0,3 X_2 & + X_6 & = 0 \\
 - 0,1 X_1 - 0,1 X_2 - 0,1 X_3 & - 0,2 X_5 + X_7 & = 0
 \end{array}$$

De i ligningssystemet anvendte koefficienter er de beregnede inputkoefficienter (anbragt på en til den strukturelle matrix svarende måde). Koefficienterne er stærkt afrundede, hvilket medfører, at de ved beregningerne fremkomne resultater er temmelig unøjagtige.

Den første linie udsiger, at landbrugets samlede output X_1 uden rest distribueres som input i de øvrige sektorer. Disse inputs størrelse er bestemt af produktionen i de øvrige sektorer ($X_2 \dots X_7$) samt inputkoefficienterne. De resterende ligninger indeholder tilsvarende udsagn om de øvrige sektors output. Systemet taget under et gengiver det netværk af sammenhænge, hvormed den økonomiske virkelighed må beskrives.

Den her fremstillede model er en såkaldt lukket mængdemodel, hvor mængderne almindeligvis udtrykkes gennem værdier i et bestemt års priser. Vi kan åbne modellen m. h. t. de tre sektorer, det offentlige, udlandet og investeringerne, ved at slette de tre sidste ligninger i systemet og i hver af de tiloversblevne at flytte de tre sidste led (indeholdende de variable X_5 , X_6 og X_7) over på højre side af lighedstegnene. Højresiden af ligningssystemet betegnes ofte som *den autonome efterspørgsel* (d. v. s. den efterspørgsel, der ikke er bestemt gennem den almindelige sammenhæng i systemet.)

Den åbne model ser nu således ud:

$$\begin{array}{rcl}
 X_1 - 0,1 X_2 & - 0,1 X_4 = 1250 (= 50 + 1200 + 0) & = C_1 \\
 - 0,2 X_1 + X_2 - 0,2 X_3 - 0,4 X_4 = 1500 (= 200 + 400 + 900) & = C_2 \\
 - 0,1 X_1 - 0,1 X_2 + X_3 - 0,4 X_4 = 300 (= 50 + 200 + 50) & = C_3 \\
 - 0,5 X_1 - 0,4 X_2 - 0,7 X_3 + X_4 = 250 (= 250 + 0 + 0) & = C_4
 \end{array}$$

Dette ligningssystem vil have en løsning, dersom dets determinant er forskellig fra 0. Da den her faktisk er $= 0,3706$, kan vi foretage en løsning, der ser omtrent således ud:

$$\begin{aligned} X_1 &= 1,3 C_1 + 0,3 C_2 + 0,3 C_3 + 0,4 C_4 \\ X_2 &= 1,2 C_1 + 1,8 C_2 + 1,3 C_3 + 1,4 C_4 \\ X_3 &= 0,9 C_1 + 0,8 C_2 + 2,0 C_3 + 1,2 C_4 \\ X_4 &= 1,8 C_1 + 1,4 C_2 + 2,2 C_3 + 2,7 C_4 \end{aligned}$$

En sådan *ubestemt løsning* indebærer den fordel, at man er i stand til at finde det produktionssæt i de fire sektorer ($X_1 \dots X_4$), der svarer til forskellige størrelser og sammensætninger af den autonome efterspørgsel ($C_1 \dots C_4$).

Man ser, at det for hver sektor gælder, at det er efterspørgselen efter sektorens egne produkter, der har den stærkeste indflydelse på bestemmelsen af sektorens produktion (se de understregede løsningskoefficienter), men at også efterspørgslen efter andre sektors output kan spille en væsentlig rolle. Således er den autonome efterspørgsel efter handelens og de immaterielle erhvervs tjenesteydelser C_3 af væsentlig betydning for beskæftigelsen X_4 . Dette følger ganske naturligt af, at for handel m. v., er husholdningernes tjenesteydelser et input af den største vigtighed (inputkoefficienten $= 0,7$).

Det er værd at erindre sig, at den lukkede model kan åbnes m. h. t. en eller flere af samtlige sektorer, således at der frembyder sig en mangfoldighed af interessante problemstillinger, der vil være af stor betydning for løsningen af de opgaver, den økonomiske politik stilles over for. Praktisk betydning vil en model imidlertid først få, når der findes et tilstrækkelig stort antal differentierede sektorer, og når beregningerne er gennemført med nøjagtighed.

Svarenes pålidelighed bestemmes af den opstillede models rigtighed. Det er her indlysende, at det springende punkt må være, om inputkoefficienterne (altså den mængde input af vare i , der kræves for at frembringe en enhed af sektor j 's output) nu også er konstante. Man kan her gå den vej, at man fremfører talrige teoretiske argumenter for og imod, men meget synes at tale for, at man bedst afprøver hypotesens rigtighed ved at opstille en model og ved hjælp af denne forsøger at »forudsige« tidligere års produktionsresultater. De forsøg, man har gjort i denne retning, har i hvert fald givet så opmuntrende resultater, at arbejdet med input-outputtabellerne foretages med stigende intensitet og i flere og flere lande.

III

Det er imidlertid en iøjnespringende ufuldstændighed ved den oprindelige åbne model, der er skitseret ovenfor, at der kun tænkes at eksistere en fast relation mellem output og de løbende input. En væsentlig del af det omtalte værk helliges da også arbejdet med at indføre landets *kapitalstruktur* og forholdet mellem produktionen og kapitalapparatets størrelse. Dette foreslås af Leontief gjort ved at spalte hvert led i ligningssystemet op i

den del af input fra sektor i , der direkte forbruges ved fremstillingen af sektor j 's output, og den del, der lægges til sektor j 's beholdning af kapitalgoder hidrørende fra sektor i . Mens den første del af input betragtes som proportional med sektor j 's output, betragtes den anden del som proportional med *forandringen* i output (da det jo er selve beholdningen af kapitalgoder, der er proportional med output — jfr. accelerationsprincippet). Herefter må en økonomi beskrives af et system af lineære differential-ligninger af første orden, idet koefficienterne stadig er faste, og systemet indeholder X 'erne, der nu er tidsrækker, og disses første afledede m. h. t. tiden. Er modellen åben, vil også den autonome efterspørgsel bestå af funktioner af tiden.

En sådan model kan give løsninger (afhængige af koefficienterne og systemets højre side) hvor output enten er konstant stigende, konstant faldende (sjældent) eller udviser svingninger.

Modellen vil ikke altid have gyldighed, idet der vil være en grænse for den negative tilvækst til en sektors kapitalapparat — almindeligvis bestemt af den tid, det tager at slide anlæggene op. Sker det, at systemets løsning kræver, at denne grænse overskrides, må løsningen forkastes og en eller flere af ligningerne erstattes med den randbetingelse, at desinvesteringen er den størst mulige. Det påvises af Leontief, hvorledes en sådan rettelse kan medføre vanskeligheder, idet selve indførelsen af randbetingelsen kan gøre denne upåkrævet, idet den ny løsning nu kun fører til en desinvestering mindre end den normale afgang. Leontief anfører metoder, hvorved man kunne tænke sig at komme over dette dilemma, men helt overbevisende er hans løsning ikke. Jeg ved ikke, om det er af denne grund, Ragnar Frisch har udtalt betænkeligheder ved Leontiefs dynamiske system og anbefaler at bygge på en tabel over de forskellige hastigheder, hvormed sektorernes forskellige input passerer gennem produktionsprocessen.

I et udførligt kapitel skildres metoderne for og arbejdet med at frembringe et sæt af kapitalkoefficienter for den amerikanske økonomi. Nogen endelig opstilling af en dynamisk model er ikke foretaget, men i et andet kapitel gives en fremstilling af en analyse af et telefonselskab alene. Her fremtræder accelerationsprincippet i en tillempet form: Capital requirements teorien, der dog er særlig udarbejdet m. h. t. industrier med eksponentielt voksende efterspørgsel.

IV

En anden udvidelse består i introduktion af den interregionale model. Det er her klart, at den ideelle fremgangsmåde ville være at opstille en input-outputmodel, hvor sektorerne var karakteriserede såvel ved deres output som deres geografiske beliggenhed.

Dette kræver imidlertid et så detaljeret statistisk materiale, at man foreløbig foreslår en genvej. Sektorerne (kendetegnet alene ved deres output) opdeles i to grupper. Den første gruppe producerer i alt væsentligt for et snævert regionalt marked (i USA således f. eks. bygge- og anlægsvirksomhed, restauranter, gas- og elværker samt husholdningernes tjenesteydelser.) Den anden gruppe omfatter derimod de sektorer, hvis output tillige er beregnet for den interregionale handel.

Endvidere arbejder man under to forenklende hypoteser: (1) at input-outputstrukturen for de sektorer, der producerer for de regionale markeder er uændret fra region til region, og (2) at de sektorerers output, der tillige producerer for det interregionale marked, fordeles i et fast forhold på regionerne uanset produktionens omfang. I en sådan model kan man således kun forestille sig, at en geografisk region har en større produktionsstigning end andre enten derved, at der i denne region viser sig en særlig efterspørgselsstigning efter de regionale sektorerers produkter, eller derved, at en stigning i efterspørgselen efter interregionale produkter særlig retter sig mod dem, hvoraf den pågældende region fremstiller den største andel. Derimod kan det ikke tænkes, at en ændring i efterspørgselen efter interregionale produkter giver sig udslag i en ensidig udvikling af produktionen i en enkelt region.

Den interregionale models matematiske formulering og løsning er noget mere sammensat end den oprindelige åbne models. Fremgangsmåden er den, at man på den sædvanlige måde bestemmer output for samtlige regioner under et, f. eks. med efterspørgselen efter konsumvarer som højreside. De output, der er fremstillet for det interregionale marked, fordeles derefter på regionerne. Derpå opstilles et mindre ligningssystem for hver region, dog kun indeholdende de output som ubekendte, der direkte fremstilles for det regionale marked. På højre side af lighedstegnene forekommer ved siden af efterspørgselen efter konsumvarer i denne region tillige de input, som de i denne region anbragte interregionale industrier behøver af regionale varer.

Det er muligt at foretage en yderligere opspaltning af regionerne på underregioner o. s. v.

Selvom en sådan model fortrinsvis vil være af interesse i et land som USA, hvor transportomkostningerne er af væsentlig betydning, kan den anvendte metode tænkes at få videre udbredelse, nemlig ved løsningen af problemer, der har formel lighed med de ovenfor omtalte.

V

Kendskabet til inputkoefficienterne har hidtil udelukkende hidrørt fra input-outputtabellen, der kan karakteriseres som en altomfattende kortlægning af en økonomi. Det blev dog allerede på et tidligt tidspunkt antydnet af Leontief, at man eventuelt kunne gå andre veje for at finde frem til de relevante tekniske relationer — nemlig detailstudiernes. Tænker man sig således, at der inden for en enkelt sektor sker en forrykning af produktionsstrukturen, skulle det vel ikke være nødvendigt at afvente alle de statistiske oplysninger, der kræves for at fremstille en ny tabel, men det kunne tænkes, man netop indsamlede og bearbejdede detailoplysninger alene vedrørende den relevante sektor.

Den almindelige metode har hidtil været at forsøge at bestemme omkostningsfunktionen ved at anvende forskellige statistiske metoder på oplysninger om priser og udbudt mængde, hvilket er ret upålideligt, når man tager oplysningernes ofte ringe variationsområde i betragtning.

Derfor har man i det anmeldte værk også forsøgt at anvise nye veje, idet fire kapitler er helliget arbejdet med at bestemme produktionsfunktioner

for rørledningstransport, bomuldsindustrien, maskinindustrien og lufttransport på basis af tekniske relationer hidrørende fra ingeniørernes arbejdsområde. Det synes klart at fremgå, at den væsentlige vanskelighed ved dette arbejde består i at transformere de tekniske relationer til tilsvarende relationer mellem adækvate økonomiske variable. Ret gode resultater forekommer analyserne af bomuldsindustrien og lufttransporten at udvise. Hvad derimod maskinindustrien angår, synes der at være et stort spring fra input-outputanalysens relationer mellem groft definerede variable som »maskinindustriens samlede output« og »input af strøm fra offentlige værker« til ingeniørernes viden om de indsatte hestekræfters forhold til metalstykkers konsistens og form ved anvendelsen af en skæremaskine.

Dog virker disse undersøgelser forfriskende, og den omstændighed, at der stadig vies dem betydelig interesse, synes at vise, at de hidtil opnåede resultater ikke har afskrækket. Dette bør muligvis ses i lys af, at der findes en del varer, der specificeres gennem de tekniske betingelser, hvorunder de frembringes.

Disse studier, der iøvrigt har stor selvstændig interesse, forekommer mig at have ganske afgørende betydning for input-outputanalysen derigenom, at det, såfremt det lykkes at finde frem til de relevante inputkoefficienter på basis af ingeniørernes og teknikernes planer og blåtryk, vil være muligt at forudsige betydningen for hele landets økonomi af nye metoders introduktion i en enkelt sektor.

VI

Værket slutter af med et kapitel om bestemmelsen af efterspørgselselasticiteter. En anden side af den autonome efterspørgsel, man kunne have ønsket nærmere belyst, er den efterspørgsel efter investeringsvarer, der ikke bestemmes af den eksisterende kapitalstruktur og således vil indgå på højresiden af et dynamisk ligningssystem. Denne del af investeringerne vil jo netop være meget svingende, da der her er tale om investeringer i forbindelse med indførelsen af nye varer og nye metoder, og kendskabet til denne størrelse er således af væsentlig betydning for udnyttelsen af input-outputmodellerne. Arbejdet med de tekniske produktionsfunktioner vil også under denne synsvinkel have interesse.

J. Borghlum Jensen.