

## En beskrivning av IUI-modellen

av ULF JAKOBSSON

### 1.1 Inledning

Under de senaste åren har beslutsfattare inom såväl offentlig som privat verksamhet allt oftare ställts inför frågor, som kräver en modell i vilken samspelet mellan olika sektorer belyses explicit. Man kan peka på energikrisen och frågan om återverkningarna av en tillfällig avskärning av tillförseln av en eller flera viktiga importråvaror. En annan fråga gäller avvägningen mellan den offentliga och den privata sektorn, en tredje den framtida utvecklingen av sysselsättningen inom olika grenar av ekonomin.

De statliga långtidsutredningarnas ökande betydelse har naturligtvis också förstärkt intresset för strukturella ekonomiska modeller. Modeller av denna typ finns numera i de flesta industriländer. Till de mest utvecklade hör den norska MODIS-modellen, vars historia går tillbaka till slutet av 1940-talet. Den första svenska modellen av denna typ finns vid ekonomidepartementets planeringsavdelning. Den är numera en mycket viktig komponent i det löpande LU-arbetet.

Fördelarna med en modellansats vid denna typ av arbete är uppenbara. Man kan t. ex. peka på att modellen ger en automatisk lösning av konsistensproblemet, vilket innebär att man kan vara säker på att centrala identiteter av typen tillförsel lika med användning är uppfyllda i de lösningar som modellen ger. Vi har också automatiskt lösningen till de beteendesamband som finns inbyggda i modellen.

Även om man, som i tidigare långtidsutredningar, kan formulera en konsistent och rimlig utveckling för ekonomin utan att använda sig av en ekonomisk modell, förefaller en sådan helt oundgänglig när det gäller att formulera flera inbördes konsistenta alternativa utvecklingsvägar.

Inom IUI har en metodutveckling på detta område påbörjats. Den modell som vi använt i 1976 års långtidsbedömning och som vi skall presentera här utgör ett steg i detta arbete. Avsikten är att modellen skall vidareutvecklas, bl. a. på grundval av de erfarenheter som vunnits i långtidsbedömningsarbetet.

En översiktlig redogörelse för modellen återfinns i IUI:s långtidsbedömning 1976, kapitel 2, och vi skall i ett senare avsnitt i denna bilaga komplettera översikten genom att presentera en förenklad version. Det kan ändå vara lämpligt att här i form av vissa nyckelord ge en kort karakteristik av den.

Modellen arbetar med helårsdata och är disaggregerad på 23 produktionssektorer och 13 olika offentliga ändamål. När det gäller modellens allmänna struktur är den

ibland använda beteckningen »Keynes–Leontief»-modell belysande. Leontief-delen av modellen markeras av att direkt hänsyn tas till strukturen av insatsleveranser mellan sektorerna. Keynes-delen ligger i att det finns en koppling mellan inkomst-bildning och privat konsumtion, som medför att vi får multiplikatoreffekter av Keynes-typ i modellen.

En allmän inriktning för modellarbetet har varit att de offentliga parametrarna skall framträda explicit i modellen. Detta är i högsta grad önskvärt från teoretiska utgångspunkter,<sup>1</sup> men det har också den fördelen att om ansatsen genomförs fullt ut kan den ekonomiska politiken beskrivas på ett sådant sätt att beslutsfattarna känner igen sig. Vår strävan till en explicit behandling av de offentliga parametrarna har i föreliggande modellversion tagit sig uttryck i en detaljerad behandling av dels den offentliga sektorns struktur och tillväxtmönster, dels systemet för skatter, avgifter och bidrag.

#### 1.1.1 Syfte och användningsområden

Huvudsyftet med modellarbetet är att det skall kunna utgöra en stomme för långtidsbedömningarna. I 1976 års långtidsbedömning har också den kvantitativa utformningen av bedömningens utvecklingsalternativ gjorts med hjälp av modellen. Om man så vill kan man se långtidsbedömningen som en demonstration av modellens användbarhet.

Modellen är också ett instrument med vars hjälp IUI:s forskning inom olika områden på ett naturligt sätt kan integreras. I föreliggande version kan man peka på att pågående forskningsprojekt avseende privat konsumtion, finanspolitikens effekter, offentlig sektor samt olika branschstudier alla lämnat bidrag till modellarbetet.

#### 1.1.2 Andra arbeten

Utan att gå in på en fullständig översikt över forskningsläget på detta område skall vi här kort nämna de modeller som varit referensram vid IUI:s modellarbete.

Som redan nämnts är den norska MODIS-modellen en av de allra första stora flersektormodellerna. Denna modell förekom i sin första version redan på 1940-talet och har sedan dess vidareutvecklats vid forskningsavdelningen på Statistisk Sentralbyrå i Oslo. Den nuvarande modellversionen MODIS IV<sup>2</sup> är den fjärde i ordningen.

MODIS-modellen är liksom IUI-modellen till sin struktur en Keynes–Leontief-modell.<sup>3</sup> Ett kännemärke hos modellen är dess mycket starka disaggregering. Medan IUI-modellen innehåller 23 produktionssektorer omfattar MODIS-modellen 156 sektorer. Av stort principiellt intresse är att en stor del av utvecklingsarbetet inom MODIS-projektet ägnas åt att öka modellens användarvänlighet. Avsikten är att varje person som så önskar skall kunna använda modellen för egna undersökningar.

Föreliggande version av IUI-modellen har i viktiga avseenden lånat drag av MODIS-modellen. Som vi sett har båda modellerna en Keynes-multiplikator. I den

<sup>1</sup> Se Hansen [1955].

<sup>2</sup> För en beskrivning se Sevaldson [1973].

<sup>3</sup> Se huvudtexten, kap. 2 och Morishima & Nosse [1972].

inkomst-utgiftslänk som ger denna multiplikator återfinns i båda modellerna en detaljerad specifikation av hushållens inkomstbeskattning.<sup>1</sup>

En annan viktig utgångspunkt för arbetet med IUI-modellen har varit EMMA, dvs. den *Ekonometriska Modell för Medellång Analys* som använts vid finansdepartementets långtidsutredningar och som grundar sig på Carl-Johan Åbergs pionjärbete på detta område.<sup>2</sup> IUI-modellen arbetar med samma till nationalräkenskaperna knutna databas som EMMA-modellen och får därmed en struktur som i flera avseenden liknar dennas. Sålunda har modellerna samma sektorindelning och arbetar inom ramen för samma räkenskaps- och klassificeringssystem.

Att IUI- och EMMA-modellerna genom den gemensamma databasen har stora likheter utesluter inte att det finns betydande olikheter mellan dem. En viktig principiell skillnad ligger i att EMMA ej arbetar med en inkomst-utgiftslänk, varigenom den inte innehåller Keynes-multiplikatorer av den typ som MODIS och IUI-modellen har. Någon koppling till hushållsbeskattningen finns därmed ej heller i EMMA.

Prisbildningsfrågan har fått samma principiella lösning i modellerna. Båda arbetar nämligen med EFO-antaganden på detta område.<sup>3</sup> Som vi skall se arbetar emellertid IUI-modellen här med en mycket enkel modell på aggregerad nivå medan EMMA innehåller en prismodell som har samma aggregeringsnivå som den reala modellen.<sup>4</sup>

Sedan återfinns man betydande skillnader i varje större enskild modelldel. Detta gäller speciellt behandlingen av den privata konsumtionen och den offentliga sektorn, där det finns stora principiella olikheter mellan de båda modellerna. Den specifika behandlingen av import och export samt behandlingen av input-output-koefficienterna och deras utveckling skiljer sig också åt.

Går vi utanför Skandinavien återfinns vi modeller av den typ det här är fråga om som planerings- eller prognosmodeller i en rad länder. Vi skall här endast peka på tre modeller som förefaller vara speciellt intressanta från metodutvecklingssynpunkt.

Inom ramen för det s. k. »Cambridge Growth Project» pågår vid Department of Applied Economics i Cambridge ett omfattande modellutvecklingsarbete. Den första dokumenterade modellversionen presenterades i Stone & Brown [1962]. Den senaste versionen får en utförlig presentation i Barker [1976]. Den kanadensiska modellen CANDIDE har utvecklats inom the Economic Council of Canada. Modellen har dokumenterats i McCracken [1973], Bodkin & Tanny [1975] och Waslander [1975]. En amerikansk modell för medellång analys med tyngdpunkten förlagd till analyser av industriell utveckling är INFORUM-modellen vid University of Maryland. Den har bl. a. dokumenterats i Almon m. fl. [1974]. En översikt över dessa modeller återfinns i Polenske & Skolka [1976].

Detta är inte platsen för en ingående analys av skillnader och likheter mellan de olika modellerna. Men för att ändå kunna ge en uppfattning om de olika modellernas struktur i jämförelse med varandra skall vi använda oss av ett klassificeringsschema

<sup>1</sup> För en beskrivning av denna del av MODIS-modellen se Engebretsen [1972] och [1974].

<sup>2</sup> Denna modell presenterades i sin ursprungliga version i *SOU* 1971: 70. Den version som använts i 1975 års långtidsutredning presenteras i *SOU* 1976: 42.

<sup>3</sup> Edgren, Faxén & Odhner [1970].

<sup>4</sup> Se *SOU* 1976: 42.

Tabell 1: 1. Några egenskaper hos sex flersektormodeller

	Cam- bridge Growth Project	IN- FORUM	CAN- DIDE	MODIS	EMMA	IUI- modellen
Beskriven ekonomi	Storbritannien	USA	Kanada	Norge	Sverige	Sverige
Modellens lösning	Statisk	Dynamisk	Dynamisk	Statisk	Statisk	Dynamisk
Antal produktionssektorer	35	185	41	156	23	23
Explicita offentliga parametrar	Växelkurs, skattesatser, offentliga utgifter	Offentliga utgifter	Offentliga utgifter	Växelkurs, skattesatser, offentliga utgifter	Offentliga utgifter	Offentliga utgifter, skattesatser
Arbetskraftsefterfrågan	Produktionsfunktion av vintagetyper	Exogen produktivitet	Cobb-Douglas produktionsfunktion	Exogen produktivitet	Exogen produktivitet	Exogen produktivitet
Input-outputkoefficienter	Expertis och trender	Expertis och logistiska trender	Fixerade	Fixerade	Expertis och trender	Expertis och logistiska trender
Prisbildning	Inkluderad med given genomsnittslön	Ej inkluderad	Inkluderad med Phillipskurvor	Inkluderad med Aukrust-EFO-modell	Inkluderad med Aukrust-EFO-modell	Starkt aggregerad EFO-modell
Inkomstutgiftslänk	Inkluderad	Ej inkluderad	Inkluderad	Inkluderad	Ej inkluderad	Inkluderad

som presenteras i Barker [1976]. Förutom de modeller som återfinns i det ursprungliga schemat har vi placerat in MODIS-, EMMA- och IUI-modellerna (tabell 1: 1).

Innebörden av de olika egenskaper som används i klassificeringen kommer i den mån den inte inses omedelbart att framgå av den beskrivning av IUI-modellen som följer i denna bilaga. För att undvika missförstånd kan det emellertid vara lämpligt att poängtera att begreppet dynamisk lösning endast har en teknisk innebörd. För IUI-modellen liksom för övriga modeller med »dynamiska» lösningar är innebörden att varje års lösning är betingad av de föregående årens lösningar via tidsfördröjningar som finns inbyggda i modellerna. Man kan emellertid knappast hävda att modellerna i detta avseende är så utvecklade att de kan beskriva realistiska konjunkturförlopp.

## 1.2 En förenklad modell

När man beskriver en flersektormodell av den omfattning det här är fråga om, är det ett vanligt grepp att ange modellens struktur genom att presentera en mer eller

mindre förenklad version av själva huvudmodellen. En sådan förenkling av IUI-modellen återfinns i Bilaga 3, medan en annan ges av figur 2: 1 i långtidsbedömningens huvudtext.

Vi skall här ge en översikt över IUI-modellen med hjälp av en 14-ekvationersmodell, vars förenklingsgrad ligger på ungefär samma nivå som den nämnda figuren. Den förenklade modell som ges här kan, om man så vill, ses som ett komplement till den diagrammatiska och verbala framställningen i huvudtextens kapitel 2.

Det är svårt att i några få ord ange relationen mellan huvudmodellen och den förenklade modellen. En avgörande skillnad är emellertid att 14-ekvationers-modellen endast innehåller en privat produktionssektor och att den saknar ändamålsuppdelning i offentlig sektor. Vidare förekommer i den förenklade modellen inga samband med tidsfördröjning, ej heller några icke linjära samband. Det bör kanske påpekas att den förenklade modellen ej har något självständigt intresse. Dess enda syfte är pedagogiskt.

I beskrivningen av modellsambanden kan det vara lämpligt att börja med bokföringsidentiteten: tillförsel = användning. På tillförselsidan återfinns saluvärdet av den inhemska bruttoproduktionen ( $X$ ) samt importen ( $M$ ).<sup>1</sup> Komponenterna på användningssidan är insatsleveranserna i den inhemska produktionen ( $INS$ ), privat konsumtion ( $PC$ ), privata investeringar ( $PI$ ), löpande förbrukning i offentlig sektor ( $LF$ ), offentliga investeringar ( $OI$ ), lagerförändring ( $ALA$ ) samt export ( $EX$ ). Med de angivna beteckningarna får identiteten följande utseende:

$$X + M = INS + PC + PI + LF + OI + ALA + EX. \quad (1: 1)$$

Insatsleveranserna är en konstant fraktion  $a_1$  av bruttoproduktionsvärdet:

$$INS = a_1 \cdot X. \quad (1: 2)$$

Den privata produktionssektorns bidrag till BNP framkommer som

$$VA = X - INS. \quad (1: 3)$$

Sambandet mellan förädlingsvärde och sysselsättning i privat produktionssektor ger genom en exogent insatt arbetsproduktivitet ( $\lambda_p$ )

$$L_p = VA \cdot \frac{1}{\lambda_p}. \quad (1: 4)$$

På motsvarande sätt framkommer sysselsättningen i offentlig sektor som en konstant fraktion ( $1/\lambda_o$ ) av den offentliga konsumtionen ( $OC$ )

$$OL = OC \cdot \frac{1}{\lambda_o}. \quad (1: 5)$$

Den totala sysselsättningen i ekonomin ges av

$$L = OL + L_p. \quad (1: 6)$$

Ett viktigt element i modellen är att den innehåller en direkt länk mellan inkomst-

<sup>1</sup> Här inkl. tullar.

bildning, vad gäller bl. a. löner och sysselsättning, och utlägg för privat konsumtion. För att etablera denna länk krävs att modellen innehåller relationer som bestämmer löner och priser. Vi har här fallit tillbaka på en enkel modell av EFO-typ. I föreliggande modell med en privat produktionssektor får vi följande relationer:

Lönen i privat sektor ( $w_p$ ) är en konstant fraktion av arbetsproduktiviteten i sektorn samt en exogen (»internationellt») bestämd inflationskomponent  $P_I$ . Sålunda får vi

$$w_p = \beta_p \cdot \lambda_p \cdot P_I, \quad (1: 7)$$

där  $\beta_p$  är en proportionalitetsfaktor. Den privata sektorn är löneledande och bestämmer därmed löneutvecklingen i offentlig sektor. Lönen i offentlig sektor ( $w_o$ ) är alltså

$$w_o = \beta_o \cdot \lambda_o \cdot P_I, \quad (1: 8)$$

där  $\beta_o$  är en proportionalitetsfaktor.

I huvudmodellen är inkomsttagarna uppdelade på tre kategorier: löntagare, egna företagare och pensionärer. Här låter vi för enkelhetens skull löntagarna vara den enda kategorin. Av samma skäl betraktar vi här alla transfereringar från det offentliga till hushållen som skattefria. Skatten bestäms här som en linjär funktion av löneinkomsterna. Efter i huvudsak dessa förenklingar får vi följande relationer för hushållens disponibla inkomster ( $DI$ ), skatter ( $T$ ) och privata konsumtion ( $PC$ ):

$$DI = OL \cdot w_o + L_p \cdot w_p + S - T, \quad (1: 9)$$

där  $S$  står för transfereringar och övriga hushållsinkomster. Vi betraktar dessa inkomster som skattefria och skatten bestäms av följande enkla funktion:

$$T = t_0 + t_1(w_o \cdot OL + w_p \cdot L_p); \quad t_0 > 0; \quad t_1 > 0, \quad (1: 10)$$

där  $t_0$  och  $t_1$  är parametrar som kan kontrolleras av det offentliga.

Den reala privata konsumtionen ( $PC$ ) ges sedan av

$$PC = c \cdot \frac{DI}{P_I}, \quad (1: 11)$$

där  $c$  är hushållens konsumtionsbenägenhet.

I försörjningsbalansen ingår den offentliga sektorns löpande förbrukning ( $LF$ ). Denna antas vara en konstant andel ( $r$ ) av den offentliga konsumtionen:

$$LF = r \cdot OC. \quad (1: 12)$$

När det gäller importen är vår grundläggande och enkla hypotes att den bestäms som en funktion av total användning. Om vi antar att beroendet är proportionellt, har vi alltså  $M = m'(X + M)$ , varav  $M = (1/(1 - m'))X$  eller

$$M = m \cdot X, \quad (1: 13)$$

där  $m = (1/(1 - m'))$  och konstant.

Vi kan då till sist bestämma bytesbalansens saldo ( $D$ ):

$$D = EX - M. \quad (1: 14)$$

Vi har alltså en modell med 14 ekvationer och 14 endogena variabler. Vi skall sammanfattningsvis lista dessa samt de exogena variablerna.

*Endogena variabler*

$X, M, INS, PC, LF, VA, L_p,$   
 $OL, L, w_o, w_p, DI, T, D.$

*Exogena variabler*

$PI, ALA, EX, OI, P_t, OC.$  Dessutom tillkommer skattade och prognosticerade parametervärden, som i modellteknisk mening är exogena.

Det måste poängteras att de angivna variablerna är endogena endast i modellteknisk mening. Det betyder alltså inte att de i långtidsbedömningen har fått anta »vilka värden de vill». Exempelvis är sysselsättningen  $L$  och bytesbalansen  $D$  föremål för målsättningar. Detta innebär att de exogena variablerna och handlingsparametrarna får avpassas så att  $L$  och  $D$  uppnår sina målsatta värden. Det finns anledning att återkomma till detta när vi studerat den angivna modellen på reducerad form.

**1.2.1 Modellen på reducerad form**

Den förenklade modell vi presenterat är linjär och dessutom lättöverskådlig, varför det är enkelt att lösa ut var och en av de endogena variablerna som en funktion endast av exogena variabler och parametrar.

Modellens uppbyggnad gör det naturligt att som startpunkt lösa ut ur modellen den privata sektorns bruttoproduktionsvärde ( $X$ ). Vi finner här efter en del räknande att följande samband gäller

$$X = [OC \cdot (r + c\beta_o(1 - t_1)\lambda_p/\lambda_o) + PI + OI + ALA + EX + c(S - t_o)/P_t]/(1 + m - a - c(1 - t_1)(1 - a)\beta_p). \quad (1: 15)$$

Här framträder tydligt modellens likhet med en Keynes-modell. Den multiplikator som ges av modellens inkomst-utgiftslänk återfinns i nämnaren till uttrycket (1: 15).

Som vi kunnat vänta verkar en ökning i var och en av de exogena efterfrågevariablerna expansivt i den meningen att  $X$  ökar. En diskretionär höjning av skatten verkar kontraktivt, antingen den sker genom en höjning av parametern  $t_o$  eller parametern  $t_1$ . Man finner vidare att en höjning av hushållens konsumtionsbenägenhet ( $c$ ) verkar expansivt. Alla dessa resultat sammanfaller med de a priori föreställningar man kan skaffa sig med utgångspunkt i en Keynes-modell.

Något mera speciella är möjligen resultaten vad avser förändringar i internationell prisnivå ( $P_t$ ) och arbetsproduktivitet i privat sektor  $\lambda_p$ . En engångsökning i den första variabeln verkar kontraktivt. Man kan naturligtvis diskutera realismen i denna egenskap. Den beror emellertid på det samband inflation-skatt som finns i modellen. Modellens skatteskala är degressiv då värdet  $t_o > 0$ . Därmed skärps den reala beskattningen när prisnivån ökar. Denna skärpning verkar i sin tur kontraktivt i enlighet med våra tidigare resultat. Modellen i övrigt är neutral med avseende på prisökningar. Eller mera precist: Om beskattningen är proportionell ( $t_o = 0$ ) och trans-

fereringarna indexreglerade är modellen homogen av grad noll med avseende på prisnivån.<sup>1</sup>

Slutligen finner man att en höjning av arbetsproduktiviteten i privat sektor ger upphov till en höjning av  $X$ , ty  $(dX/d\lambda_p) = c \cdot OC(\beta_o/\lambda_o)(1-t_1)/n > 0$ , där  $n$  är nämnaren i högerledet av (1: 15). Vi får alltså en expansiv effekt av produktivitetshöjningen. Detta beror på våra antaganden om lönebildningen. När produktiviteten i privat sektor ökar höjs lönen i motsvarande mån i såväl privat som offentlig sektor. Förändringarna i privat sektor neutraliserar varandra vad avser lönesumman genom att sysselsättningen per producerad enhet sänks i exakt samma mån som lönen per producerad enhet höjs. Detta är liktydigt med att den totala lönesumman i privat sektor ej direkt påverkas av en produktivetsförändring, vilket vi inser av sambandet  $L_p w_p = VA\beta_p \cdot P_I$ . På den offentliga sidan får vi däremot ett nettotillskott till den totala efterfrågan genom uppgången i den offentliga lönenivån.

Vi har hittills enbart betraktat effekten på  $X$  av förändringar i de exogena variablerna. Detta har motiverats av att övriga endogena variabler kan skrivas som relativt enkla funktioner av  $X$  och de exogena variablerna.

Vi har sålunda, när det gäller de viktigaste endogena variablerna:

$$PC = c(OC\lambda_o \cdot \beta_o \cdot \lambda_p + X(1-a)\beta_p)(1-t_1) + c(S-t_0)/P_I. \quad (1: 16)$$

$$L = OC/\lambda_o + X(1-a)/\lambda_p. \quad (1: 17)$$

$$D = EX - m \cdot X. \quad (1: 18)$$

Sålunda är

$$\frac{\partial(PC)}{\partial X} > 0; \quad \frac{\partial L}{\partial X} > 0; \quad \frac{\partial D}{\partial X} < 0.$$

Därmed bestämmer man också lätt med utgångspunkt från den tidigare analysen effekterna på  $PC$ ,  $L$  och  $D$  av förändringar i de exogena variablerna. I allmänhet gäller att en förändring som ger en positiv effekt på  $X$  även ger en positiv effekt på  $PC$  och  $L$  men en negativ effekt på  $D$ . Från denna regel finns två undantag.

För det första ger naturligtvis en höjning av exportvolymen upphov till en förbättring av bytesbalansen  $D$ , trots att vi också får en expansiv effekt på  $X$ . Vi får nämligen från (1: 18) och (1: 15)

$$\frac{\partial D}{\partial EX} = \frac{1-a-c(1-t_1)(1-a)\beta_p}{1+m-a-c(1-t_1)(1-a)\beta_p} > 0. \quad (1: 19)$$

Det andra undantaget gäller effekter av en ökning i den privata sektorns produktivitet ( $\lambda_p$ ). Vi fann tidigare att detta ledde till en ökning av  $X$ . När det gäller effekten på  $L$  finner vi emellertid med utgångspunkt i (1: 15) och (1: 17) att

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_p} = - \frac{(1-a)(OC \cdot r + PI + OI + ALA + EX + (S-t_0)/P_I)}{\lambda_p^2(1+m-a-c(1-t_1)(1-a)\beta_p)}. \quad (1: 20)$$

<sup>1</sup> Se Hansen [1966].



Tabell 1: 2. *Teckenanalys i den förenklade modellversionen*

Partial-derivata på endogen variabel	Exogena variabler med avseende på					
	$t_0; t_1$	$c$	$P_I$	$\lambda_p$	$EX$	$OC$
$X$	-	-	-	+	+	+
$L$	-	-	-	-	+	+
$PC$	-	-	-	+	+	+
$D$	+	+	+	-	+	-

*Anm.:* Tecknen anger för varje endogen variabel huruvida den ökar (+) eller minskar (-) vid en ökning av respektive kolumns exogena variabel, allt annat lika.

Studerar vi täljaren i högerledet finner vi att uttrycket i den andra parentesen är täljaren i (1: 15) minus den offentliga lönesumman efter skatt multiplicerad med hushållens konsumtionsbenägenhet. Det gäller alltså att  $(\partial L/\partial \lambda_p) < 0$ .

Teckenanalysen i detta avsnitt sammanfattas slutligen i tabell 1: 2.

### 1.2.2 Målsatta endogena variabler

I teckenanalysen i tabell 1: 2 förutsatte vi att samtliga endogena variabler kunde få variera utan restriktioner. I den medelfristiga analys som genomförs i långtidsbedömningen förutsätts emellertid fullt kapacitetsutnyttjande. Detta tillsammans med antagandet om full sysselsättning fixerar i själva verket  $L$  till ett bestämt värde. På samma sätt är det i ett medellångt perspektiv naturligt att arbeta med en bestämd målsättning för bytesbalansen  $D$ . (Se kapitel 3 i huvudtexten.)

Om vi till den ursprungliga modellen (ekv. (1: 1)–(1: 14)) lägger ekvationerna

$$L = \bar{L} \tag{1: 21}$$

$$D = \bar{D}, \tag{1: 22}$$

blir modellen överbestämd med 16 ekvationer och fortfarande endast 14 endogena variabler.

Vi står här inför en elementär tillämpning av Hansens [1955] mål-medel-analys. Bland de exogena variablerna och parametrarna måste vi enligt denna analys finna två »instrument» som kan varieras så att (1: 21) och (1: 22) alltid gäller. De instrument som valts är en skatteparameter (säg  $t_0$ ) och exporten ( $EX$ ). Det är naturligt och i högsta grad önskvärt att skatten i modellen får spela denna roll. Därmed öppnas möjligheten att analysera de krav olika ekonomiska utvecklingsvägar ställer på skattepolitiken.

Däremot har man naturligtvis mindre anledning att vara tillfredsställd med att exporten uppträder som ekonomisk-politiskt instrument i modellen. Detta förhållande, som vi behandlat relativt utförligt i kapitel 2 av huvudtexten, hoppas vi kunna ändra på under det kommande utvecklingsarbetet.



Tabell 1: 4. *Privata produktionssektorer i modellen*

Sektor	SNI	SNR
1 Jordbruk o. fiske	11, 13	1100, 1300
2 Skogsbruk	12	1200
3 Extraktiv industri	20	2000
4 Skyddad livsmedelsindustri	3111, 3112, 3116, 3117, 3118	3111
5 Konkurrensutsatt livsmedels- industri	3113, 3114, 3115, 3119, 3121, 3122	3112
6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	313, 314	3120
7 Textil- o. beklädnadsindustri	32	3200
8 Trä-, massa- o. pappersindustri	33, 341	3410, 3420
9 Grafisk industri	342	3430
10 Gummivaruindustri	355	3510
11 Kemisk industri	351, 352, 356	3520
12 Petroleum- o. kolindustri	353, 354	3530
13 Jord- o. stenindustri	36	3600
14 Järn-, stål- o. metallverk	37	3700
15 Verkstadsindustri exkl. varv	38 exkl. 3841	3800 exkl. 3843
16 Varv	3841	3843
17 Övrig tillverkningsindustri	39	3900
18 El-, gas- o. vattenverk	40	4000
19 Byggnadsverksamhet	50	5000
20 Varuhandel	61, 62	6100
21 Transport o. kommunikation	71, 72	7000
22 Bostadsförvaltning	83101	8300
23 Övriga privata tjänster	63, 81, 82 83102, 83103 832, 833 9 priv.	6300, 8100 8200, 8400 8500 9000 priv.

Anm.: SNI = sektorns omfattning enligt svensk näringsgrensindelning.  
SNR = sektorns omfattning enligt svenska nationalräkenskaperna.

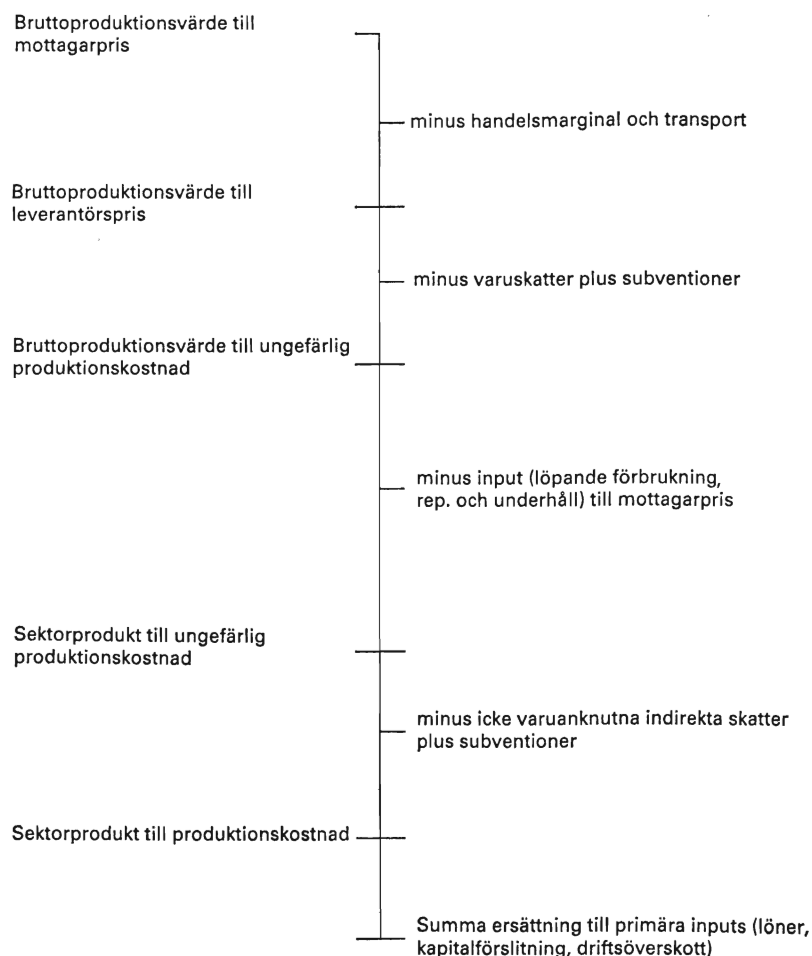
### 1.3 Räkenskaps- och klassificeringssystem

Ett grundläggande villkor för att modellen skall kunna fungera är att den i skattningar m. m. kan baseras på ett konsistent datamaterial. Tack vare den insats som på detta område utförts vid konstruktionen av ekonomidepartementets ekonometriska modell (EMMA),<sup>1</sup> finns i dag en sådan enhetlig och konsistent databas, som täcker en relativt lång period (1958–74). Den databas som har använts vid IUI:s långtidsbedömning 1976 har tagits fram vid SCB för den statliga långtidsutredningen och ansluter sig till nationalräkenskaperna.<sup>2</sup> Samma databas har använts som underlag för EMMA och ägnas en relativt utförlig beskrivning i *SOU 1976: 42*. Databasens struktur är av central betydelse för strukturen på den ekonometriska modellen och vi skall här redogöra för och något diskutera principerna för databasens uppbyggnad. Det grundläggande räkenskapssystemet för databasen och därmed också modellen anges i tabell 1: 3, där också vissa nya variabler introduceras. Av tabellen framgår att modellen arbetar med 23 produktionssektorer. En lista på dessa återfinns i tabell 1: 4.

Stannar vi kvar vid tabell 1: 3 återfinns vi där radvis för var och en av produktions-

<sup>1</sup> Se *SOU 1971: 70*.  
*Statistiska meddelanden N 1975: 98* (med appendix).

Figur 1: 1. Samband mellan olika prisnivåer i nationalräkenskaperna



Källa: Statistiska meddelanden N 1972: 44.

sektorerna en försörjningsbalans enligt identiteten tillförsel  $\equiv$  användning:

$$X_i + M_i + Tu_i = \sum_{j=1}^{23} C_{ij} + PC_i + LF_i + PI_i + OI_i + ALA_i + EX_i; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 23)$$

vilka ekvationer naturligtvis också ingår i modellen.

### 1.3.1 Mottagarpriser

För att ovanstående identitet (1: 23) skall gälla krävs att alla ingående kvantiteter är värderade till samma prisnivå. I detta fall är prisnivån mottagarpriser. Ser vi till en enskild produktionssektor framgår uppbyggnaden av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris av figur 1: 1.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se Statistiska meddelanden N 1972: 44.

Det faller sig helt naturligt att använda denna prisnivå på användningssidan. I detta fall innefattar branschens leveranser till exempelvis privat konsumtion även de distributionsmarginaler (handels- och transportmarginaler) som konsumenten betalar för. När räkenskaperna alternativt grundas på producentpriser, förs distributionsmarginalerna vid leveranser till slutlig användning i stället till sektorn varuhandel. Enligt detta synsätt konsumerade hushållen 1968 distributionsmarginaler till ett värde av ca 13 miljarder kr. Vid sidan av bostadsförvaltning utgjorde distributionsmarginalerna därmed den största enskilda posten i den privata konsumtionen. Detta kan vara skäl nog att lägga upp databasen i termer av mottagarpriser. I detta fall uppstår emellertid vissa problem på produktionssidan. Vi blir tvungna att allokera distributionsmarginalerna till producerande sektor.

I tabell 1:3 återfinner vi bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varje enskild sektor som kolumnsumman i respektive sektor. Vi får här för en given produktionssektor  $i$  bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris ( $X_i$ ) som

$$X_i = VA_i + SV_i + AV_i - SN_i + \sum_{j=1}^{23} C_{ji} + RES_i, \quad (1: 24)$$

där beteckningarnas innebörd framgår av tabell 1: 3 och där transportmarginalerna i sektor  $i$  uppträder som leveranser från transportsektorn till sektorn  $i$  ( $C_{21,i}$ ) och handelsmarginalerna i sektor  $i$  återfinns som leveranser från varuhandel till sektor  $i$  ( $C_{20,i}$ ).

#### 1.4 Internleveranser m. m.

Den första posten på användningssidan i försörjningsbalansen är produktionssektorernas internleveranser. Dessa ges i modellen av  $23 \times 23$  matrisen  $A(t)$  av inputkoefficienter. Tidsindicingen anger att matrisens koefficienter har värden som förändras över tiden. Ett givet år gäller, om vi slopar tidsindicingen, att

$$C_{ij} = a_{ij} \cdot X_j, \quad (1: 25)$$

där  $a_{ij}$  är elementet  $(i, j)$  i  $A$ -matrisen. Man kan med utgångspunkt i databasen konstatera att det sker betydande förändringar i dessa över tiden.<sup>1</sup> Det är därför inte rimligt att vid analyser på medellång sikt arbeta med fixa värden på i/o-(input-output)-koefficienterna.

Som vi kommer att visa senare i detta avsnitt, har i/o-koefficienternas utveckling stor betydelse för de enskilda branschernas utveckling. Det är alltså en mycket angelägen uppgift att söka finna tillförlitliga metoder att prognosticera i/o-koefficienternas utveckling i ett femårsperspektiv.

De metoder som kommit till praktisk användning inom olika modellprojekt är från teoretisk synpunkt oftast mycket primitiva. Om vi bortser från den enkla varianten att anta konstanta koefficienter möter man oftast, som vi kunde se i inledningsavsnittet, en blandning av följande två »metoder»:

<sup>1</sup> För undersökningar av i/o-koefficienternas variabilitet se Sevaldson [1973]. I det senare arbetet undersöks samspelet mellan prisförändringar och förändringar i i/o-koefficienterna.

- i) Mekanisk framskrivning grundad på koefficienternas historiska utveckling.
- ii) Framskrivning grundad på specialinformation om varje enskild koefficient.

Denna metod, en blandning »trend + expertis», är också den vi har valt i 1976 års långtidsbedömning. Naturligtvis är detta inte någon tillfredsställande lösning. Vad man skulle önska sig vore en mera systematisk ansats, som var förankrad i ekonomisk teori.

Försöker man klassificera de försök som gjorts att nå fram till en sådan ansats, kan man urskilja två olika framgångsvägar.

Den första tar fasta på att man från allmänt teoretisk utgångspunkt bör förvänta sig att förändringar i i/o-koefficienterna beror på förändringar i sektorernas relativa priser. Exempel på denna ansats kan man finna i exempelvis Saito [1972] samt Hudson & Jorgenson [1974]. Denna ansats, som vi kan kalla den neoklassiska, ställer mycket stora krav på det underliggande materialet. Speciellt viktigt är naturligtvis att man har tillgång till ett system av konsistenta prisindexar för sektorernas produkter.

Den andra ansatsen, som vi kan kalla Leontief-ansatsen, är svårare att beskriva i några få ord. Ansatsen bygger på en föreställning att det finns en grundläggande stabilitet i mönstret av i/o-koefficienter och att detta mönster är betingat av tekniska förhållanden. De förändringar som ändå sker skulle snarare vara betingade av teknisk utveckling än av substitutioner inom ramen för en given produktionsfunktion. De analysmetoder som används inom ramen för denna ansats syftar mera till att belysa internleveransernas struktur än till att förutsäga förändringar i desamma. Ett klassiskt arbete inom detta område är Chenery & Watanabe [1958]. Vi skall här använda oss av vissa av Leontief-ansatsens metoder för att ge en relativt kortfattad översikt över strukturen av internleveranser inom den svenska ekonomin. Denna undersökning återfinns i nästa avsnitt.

Vi presenterar detta material här dels därför att undersökningen varit en utgångspunkt vid vår bedömning av i/o-koefficienternas utveckling, dels därför att undersökningen har ett självständigt intresse genom att den ger en belysning av den roll internleveranserna spelar i ekonomin.

Därefter följer en presentation av de framskrivningar av  $A$ -matrisen som gjorts för arbetet med långtidsbedömningen.

#### 1.4.1 De enskilda sektorernas plats i det ekonomiska systemet

Insatsleveranserna inom den privata sektorn av ekonomin uppgår till ca hälften av bruttoproduktionsvärdet. Går man ner på sektornivå finner man naturligt nog stora skillnader mellan sektorerna i insatsleveransernas betydelse. På denna nivå blir det därför nödvändigt att skilja på

- i) andelen av den aktuella sektorns bruttoproduktionsvärde, dvs. (1 – förädlingsvärdeandelen), som avser inköp för löpande förbrukning, och
- ii) andelen av efterfrågan på den aktuella sektorns produkter som kommer från andra sektorer.

I fortsättningen benämner vi för en given sektor  $i$  den första andelen  $u_i$  och den andra  $w_i$ .

Chenery & Watanabe [1958] använde värdena på dessa andelar till att göra en grov fyrfältsklassificering av de olika sektorerna. Sektorer med lågt värde på  $u$  (dvs. hög förädlingsvärdeandel) anses bedriva *primär produktion*, medan ett högt värde på  $u$  placerar sektorn i kategorin tillverkningsproduktion (»manufacturing»). Med hjälp av värdet  $w$  placerar man sedan in sektorerna i kategorierna slutlig produktion (lågt  $w$ ) och intermediär (högt  $w$ ).

Man kan naturligtvis diskutera hållbarheten i en sådan uppdelning. Emellertid ger den en sortering av sektorerna som är av intresse vid den triangulering som vi skall göra senare. Innan vi lägger in de 23 sektorerna i en fyrfältstabell kan det vara lämpligt att återge den enkla Leontief-modell som ligger under definitionerna av  $w_i$  och  $u_i$ . Denna modell kommer också till användning i nästa avsnitt.

$$X_i + M_i = Y_i + \sum_j C_{ij} = Z_i \quad (1: 26)$$

$$C_{ij} = a_{ij} X_j \quad (1: 27)$$

$$X_i - \sum_j a_{ij} X_j = (Y_i - M_i), \quad (1: 28)$$

där  $Z_i$  = total efterfrågan på varor från sektor  $i$

$X_i$  = inhemsk bruttoproduktion i sektor  $i$

$C_{ij}$  = insatsleveranser från sektor  $i$  till sektor  $j$

$a_{ij}$  = tillhörande inputkoefficient

$M_i$  = import av »sektor  $i$ -varor»

$Y_i$  = leverans till slutlig efterfrågan från sektor  $i$ .

Vi kan nu skriva

$$w_i = \sum_j C_{ij} / Z_i \quad (1: 29)$$

$$u_i = \sum_j C_{ji} / X_i. \quad (1: 30)$$

Med dessa definitioner får vi genom beräkningar grundade på i/o-68<sup>1</sup> värden på  $w_i$  och  $u_i$  för de 23 LU-sektorerna (tabell 1: 5). Vi ser att fält III, som står för litet beroende av intermediära leveranser på såväl input- som outputsidan, innehåller mycket få sektorer, samt att även de som finns där levererar en relativt stor andel av sin produktion till andra sektorer. Någon kan eventuellt förvåna sig över jordbrukssektorns placering som en intermediär sektor. Detta förklaras av det starka samband som finns mellan jordbrukssektorn och livsmedelsindustrin. Man kan förmoda att denna sektor i en mera primitiv ekonomi hamnar i fält III. Det kan vidare vara värt att påpeka att all export samt leveranser av investeringsvaror räknas som leveranser till slutlig efterfrågan. Detta är en del av förklaringen till de låga värdena på  $w$  för sektorerna 15 och 19.

<sup>1</sup> i/o-68 = Input-outputtabeller för Sverige 1968; *Statistiska meddelanden* N 1972: 44.

Tabell 1: 5. *Indelning av LU-sektorer med avseende på intermediära leveranser*

	Slutlig produktion	<i>w</i>	<i>u</i>	Intermediär produktion	<i>w</i>	<i>u</i>
	I			II		
Tillverkning	4 Skyddad livsmedelsindustri	0,29	0,91	1 Jordbruk o. fiske	0,60	0,53
	5 Konkurrensutsatt livsmedelsindustri	0,32	0,69	11 Kemisk industri	0,56	0,59
	6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	0,05	0,56	14 Järn- o. stålindustri	0,70	0,69
	7 Textil- o. beklädnadsindustri	0,24	0,64	8 Trä-, massa- o. pappersindustri	0,48	0,62
	10 Gummivaruindustri	0,44	0,56			
	15 Verkstadsindustri exkl. varv	0,37	0,52			
	16 Varv	0,16	0,62			
	17 Övrig tillverkningsindustri	0,14	0,69			
	19 Byggnadsindustri	0,18	0,56			
	III			IV		
Primärproduktion	9 Grafisk industri	0,48	0,38	2 Skogsbruk	0,90	0,30
	<i>Tjänster:</i>			3 Gruvindustri	0,68	0,45
	21 Transport	0,48	0,40	12 Petroleum- o. kolindustri	0,54	0,40
	23 Övriga tjänster	0,44	0,34	13 Jord- o. stenindustri	0,86	0,46
				18 El, gas- o. vattenverk	0,62	0,22
				<i>Tjänster:</i>		
				20 Varuhandel	0,99	0,34
				22 Bostadsförvaltning	1,0	0,17

Källa: Statistiska meddelanden N 1972: 44.

#### 1.4.2 Kriterier för urval av viktiga koefficienter

Vid prognoser för i/o-koefficienter har man skäl att fråga sig vilken betydelse varje enskild koefficient har. Det finns flera möjliga kriterier att välja mellan när man skall avgöra om en koefficient är »viktig». Man kan sätta koefficienten i relation till ifrågasvarande sektors löpande förbrukning.<sup>1</sup> Man kan också tänka sig att sätta koefficienten i relation till sektorns intermediära leveranser. Naturligare verkar emellertid vara att fråga sig hur stor effekt en förändring i en koefficient har på aktiviteten inom var och en av modellsektorerna. För att precisera frågeställningen går vi tillbaka till den enkla Leontief-modellen. Låt oss anta att importen ( $M_i$ ) är en given andel ( $m_i$ ) av sektorns bruttoproduktion ( $X_i$ ). Om vi låter de sålunda definierade importandelarna ges av diagonalmatrisen  $m$  får vi av (1: 25) och (1: 26)

$$X = AX + y - mX, \quad (1: 31)$$

där  $X = (x_1, \dots, x_m)$

$y = (y_1, \dots, y_n)$

$A$  = koefficientmatrisen med det typiska elementet  $a_{ij}$ .

<sup>1</sup> Ett sådant kriterium användes av Simpson & Tsukui [1965].



Tabell 1: 6. *Antalet icke-noll element i A-matrisen vid olika värden på k*

	Antal
$k = 0,02$	112
$k = 0,015$	137
$k = 0,01$	160
Inga element försummade	394

Ur (1: 31) får vi

$$X = (I - A + m)^{-1}y, \quad (1: 32)$$

där  $I$  = enhetsmatrisen.

Vi kan nu anta att  $y$  och  $m$  är givna och fråga oss vilken effekten blir på vektorn  $X$  av en förändring i något av elementen i matrisen  $A$ . Om denna effekt för ett speciellt  $a_{ij}$  kan bedömas vara liten, förefaller det naturligt att bortse från detta element, vilket i detta sammanhang innebär att man avstår från att göra någon speciell prognos för förändringar i detta element.

Om vi inriktar oss på förändringar i i/o-koefficienterna och bruttoproduktionen kan man med utgångspunkt i (1: 32) formulera följande kriterium för uteslutning av element i  $A$ -matrisen:

Försumma  $a_{ij}$  om

$$\frac{\partial \log X_v}{\partial \log a_{ij}} < k \text{ för alla } v. \quad (1: 33)$$

Vi kan tolka detta kriterium på följande sätt: Elementet försummas om en nollställning av detsamma inte förändrar något  $X$ -element med mera än  $(k - X_v)$ .

Med tabell 4 i i/o-68 som underlag har ovannämnda kriterium, för olika värden på  $k$ , applicerats på inputkoefficienterna för de 23 LU-sektorerna.<sup>1</sup> Värdena på  $\partial \log X_v / \partial \log a_{ij}$  har beräknats genom simuleringar i sambandet (1: 33). I tabell 1: 6 ges efter försummande antalet kvarvarande icke-noll-koefficienter vid olika värden på  $k$ .

Som synes får man för alla ansatta värden på  $k$  en relativt kraftig reduktion i antalet element. Här har samma  $k$ -värde applicerats för alla element i  $A$ . Naturligtvis vore det möjligt att göra en differentiering, som eventuellt kunde grunda sig på grova a priori bedömningar av de olika  $a_{ij}$ -elementens stabilitet.

Även om kriteriet (1: 33) för lämpligt valda värden försäkras oss om att försummandet av varje enskilt element ger en relativt liten effekt på bruttoproduktionen, kan den samlade effekten av att mellan 200 och 300 relativt betydelselösa element försummas bli ganska stor. Detta framgår av tabell 1: 7 där för olika värden på  $k$  den samlade effekten av en nollställning av samtliga försummade element har angivits.

<sup>1</sup> i/o-tabellens  $36 \times 36$ -matris har konsoliderats till en  $23 \times 23$ -matris med LU-sektorer.

Tabell 1: 7. *Procentuell förändring i den sektorvisa bruttoproduktionen vid en samtidig nollställning av alla element som försummas vid olika värden på k*

Sektor	<i>k</i>		
	0,01	0,015	0,02
1 Jordbruk o. fiske	3,9	4,1	7,4
2 Skogsbruk	6,2	9,0	10,8
3 Extraktiv industri	4,9	7,3	9,0
4 Skyddad livsmedelsindustri	3,2	3,3	3,4
5 Konkurrensutsatt livsmedelsindustri	2,4	3,5	4,0
6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	0,6	1,8	1,8
7 Textil- o. beklädnadsindustri	2,2	3,3	6,8
8 Trä-, massa- o. pappersindustri	6,1	7,9	9,9
9 Grafisk industri	7,7	11,9	14,4
10 Gummivaruiindustri	5,1	6,0	11,2
11 Kemisk industri	8,3	9,9	10,8
12 Petroleum- o. kolindustri	5,5	7,7	13,3
13 Jord- o. stenindustri	5,4	6,6	9,9
14 Järn-, stål- o. metallverk	5,6	7,5	8,1
15 Verkstadsindustri exkl. varv	5,7	7,2	8,7
16 Varv	1,8	3,3	5,1
17 Övrig tillverkningsindustri	1,9	3,0	6,6
18 El-, gas- o. vattenverk	6,0	8,9	16,3
19 Byggnadsverksamhet	3,1	4,6	4,7
20 Varuhandel	5,5	9,0	13,8
21 Transport o. kommunikation	5,8	10,3	11,2
22 Bostadsförvaltning	0	0	0
23 Övriga privata tjänster	6,6	7,3	9,4

#### 1.4.3 Triangulering av A-matriser som endast innehåller viktiga koefficienter

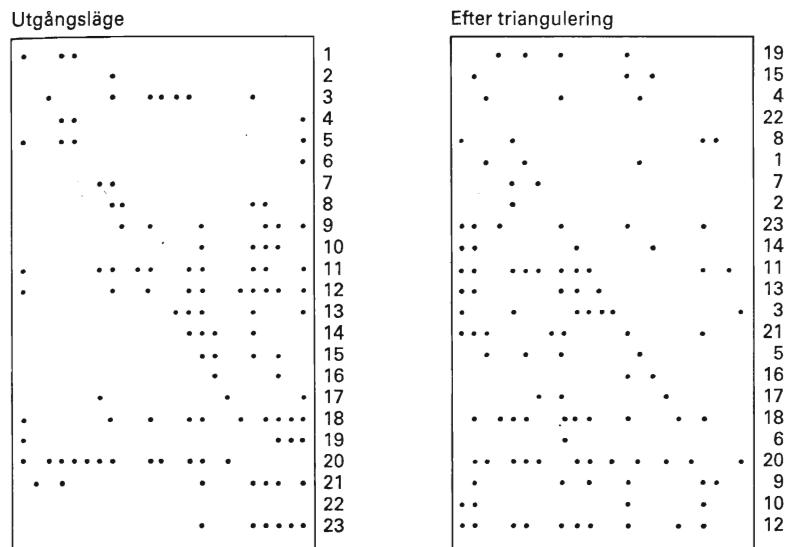
En prognosticerad förändring av en koefficient kan förväntas dra med sig förändringar i andra koefficienter. För att ta ett näraliggande exempel: Antag att vi specialstuderar energiomvandlingssektorn och dess leveranser till andra sektorer. Betydande förändringar i de studerade leveransmönstren kan förväntas dra med sig förändringar i de mottagande sektorernas leveranser och i leveranserna till energiomvandlingssektorn osv.

Man inser av detta att det blir lättare att göra en konsistent prognos för input-output-koefficienternas förändring om man kan åstadkomma en ordning mellan sektorerna, där leveranserna hela tiden går åt ett håll. Om det existerar en sådan ordning som ger fullständig enkelriktning av leveranserna, går matrisen av input-koefficienter att triangulera. Erfarenheten visar dock att någon sådan perfekt triangulering i praktiken ej är möjlig. Om inga koefficienter försummas framgår detta redan av det enkla förhållandet att antalet icke-noll-koefficienter är större än antalet platser på och under diagonalen.

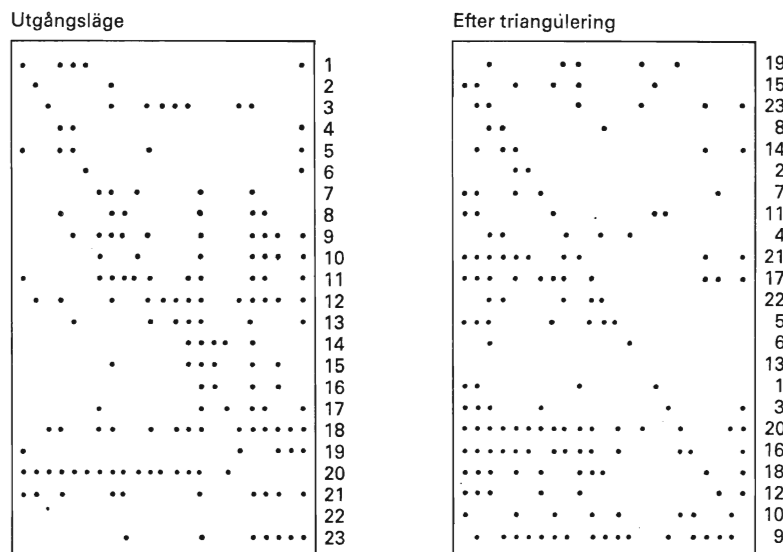
Som vi skall se kan man genom den tidigare diskuterade bortrensningen av element nå fram till en ordning mellan sektorerna som ger en »nästan» triangulär matris av input-koefficienter. Rangordningen mellan sektorerna i dessa »ungefärligen triangulära» matriser förefaller emellertid vara instabil. Små förändringar i förutsättningar och in-data ger lätt upphov till stora omkastningar i sektorernas ordningsföljd.

Figur 1: 2. Triangulering av  $A$ -matrisen med viktiga koefficienter

a) Element försummade enligt kriterium (1: 33) med  $k=0,02$



b) Element försummade enligt kriterium (1: 33) med  $k=0,01$



Därför skall vi också använda oss av en idé som introducerats av Simpson & Tsukui [1965] och går ut på att trianguleringen utförs med sammanhållande av tekniskt närbesläktade sektorer i större block. Detta ger mera stabila och samtidigt mera lätt-tolkade resultat.

Utöver det skäl som redan angivits har trianguleringar sitt intresse genom att de hjälper till att ge en uppfattning om input-output-matrisens struktur. Ett tidigare ofta anfört argument för triangulering har varit att den underlättar beräkningen av Leontief-inversen. Med dagens datorer är dock detta argument inte längre relevant.

I det följande presenteras vissa resultat av trianguleringar av  $A$ -matrisen för de 23 LU-sektorerna, beräknade med utgångspunkt i i/o-68.

Trianguleringen sker efter det att mindre betydelsefulla element eliminerats med hjälp av (1: 33). Trots elimineringen av element går det inte att åstadkomma en perfekt triangulering. Frågan uppstår då hur man skall diskriminera mellan olika permutationer av sektorerna som ger nästan triangulära matriser. Vi har här valt att minimera antalet element ovanför diagonalen. Andra och möjligen bättre alternativ kan ges om man försöker minimera den kvantitativa betydelsen av elementen ovanför diagonalen. Det är t. ex. vanligt att man försöker minimera den andel av de intermediära leveranserna som hamnar ovanför diagonalen. Man kan också tänka sig att försöka välja en permutation som ger elementen ovanför diagonalen en minimal effekt på det aggregerade bruttoproduktionsvärdet.

För olika värden på  $k$  (dvs. med olika antal element försummade) ges i figur 1: 2 de permutationer av LU-sektorerna som minimerar antalet element över diagonalen. Först ges strukturen på den opermuterade matrisen med försummade element, där- efter följer strukturen på den permuterade matrisen.

#### 1.4.4 Blocktrianguleringar

Som synes varierar ordningen mellan sektorerna kraftigt allteftersom värdet på  $k$  ändras. Ställda inför liknande resultat har Simpson & Tsukui [1965] anfört att utfallet av permuteringar av det slag som gjorts här är så instabilt med avseende på smärre förändringar i förutsättningarna att resultaten blir ointressanta. Mera stabila och samtidigt mera lättolkade resultat skulle man få genom att ta fasta på det inbördes tekniska beroendet inom bestämda grupper av sektorer. Detta betydde rent praktiskt att man vid trianguleringen höll samman exempelvis hela metallgruppen. Ett sådant förfarande ökar möjligheterna att tolka resultaten, eftersom det finns klara a priori föreställningar om enkelriktade leveranser mellan sektorerna inom sådana större grupper, t. ex. inom metallgruppen: gruvor-järnverk-verkstadsindustri.

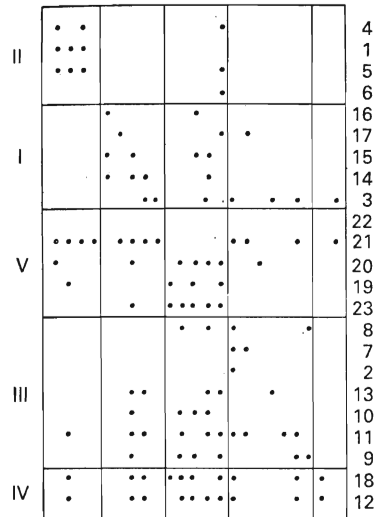
Vi har gjort försök med trianguleringar där följande fem huvudgrupper sammanhållits:

<i>Huvudgrupper</i>	<i>LU-sektorer</i>
I »metall»	3, 14, 15, 16, 17
II »livsmedel»	1, 4, 5, 6
III »ej metall»	2, 7, 8, 9, 10, 11, 13
IV »energi»	12, 18
V »tjänster»	19, 20, 21, 22, 23.

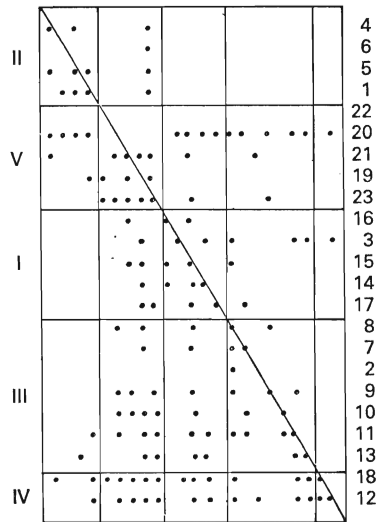
I figur 1: 3 redovisas resultaten av trianguleringar med sammanhållna huvudgrupper för olika värden på  $k$ .

Figur 1: 3. A-matrisen med viktiga koefficienter efter blocktriangulering

a) Element försummade enligt kriterium (1: 33) med  $k = 0,02$



b) Element försummade enligt kriterium (1: 33) med  $k = 0,01$



Här framträder ett bestämt mönster där livsmedelssektorn och metallsektorn ligger nära slutleveranserna, medan energisektorn hela tiden ligger längst ifrån slutleveranserna. Ser vi till mönstret inom huvudgrupperna råder fortfarande en viss instabilitet i den meningen att vi får betydande förändringar i den inbördes ordningen vid ändrade värden på  $k$ .

#### 1.4.5 Prognoser för de enskilda koefficienternas utveckling

Det har inte funnits utrymme inom ramen för 1976 års långtidsbedömning att driva analysen av matrisens struktur och utveckling längre. Den utförda analysen har därför endast tjänat som en bakgrund vid bedömningen av i/o-koefficienternas utveckling. Bl. a. har vi kunnat skaffa oss en kvantitativt grundad uppfattning om vilka koefficienter som är mest betydelsefulla och vi har fått en belysning av i/o-koefficienternas struktur. Detta har varit till stor hjälp i den prognos vi har gjort, vilken tekniskt sett baserar sig på trendframskrivningar och bedömningar.

Trendframskrivningarna har gjorts med utgångspunkt i den databas som vi redogjort för tidigare. Denna täcker åren 1958–74. För vart och ett av dessa år har i/o-koefficienterna ( $a_{ijt}$ ) ur materialet beräknats som

$$a_{ijt} = C_{ijt}/X_{jt}; \quad i, j = 1, \dots, 23 \quad t = 1958-74, \quad (1: 34)$$

där  $C_{ijt}$  som är leveranser från sektor  $i$  till sektor  $j$  år  $t$  kunnat hämtas direkt ur grundmaterialet.  $X_{jt}$  har beräknats från användningssidan i försörjningsbalansen. Sålunda är

$$X_{jt} = \sum_{i=1}^{23} C_{ij} + PC_t + LF_t + PI_t + OI_t + ALA_t + EX_t - M_t - Tu_t; \quad i = 1, \dots, 23. \quad (1: 35)$$

Med dessa observationer av i/o-koefficienterna som grund och med den statistiska modellen

$$a_{ijt} = a_{ij} e^{\lambda_{ij} \cdot t} \cdot \varepsilon_{ij}; \quad i, j = 1, \dots, 23 \quad (1: 36)$$

har koefficienterna  $a_{ij}$  och  $\lambda_{ij}$  skattats med vanlig linjär regression (OLS), där  $a_{ij}$  och  $\lambda_{ij}$  är koefficienter som skattas, medan  $\varepsilon_{ij}$  är en slumpfaktor.<sup>1</sup>

När det gäller användningen av de gjorda skattningarna för extrapoleringen fram till 1980 har vi ett speciellt problem när det gäller relationen mellan basåret 1974 och den skattade trenden. Det observerade värdet 1974 ligger naturligtvis inte exakt på trendlinjen. Samtidigt som vi velat behålla de observerade värdena 1974 har vi velat undvika förändringar i de endogena variablerna 1974–80, som endast beror på övergången från observerat värde till trendlinjen. Detta har lett oss till att parallellförskjuta de skattade trenderna så att de går igenom de observerade värdena 1974. I termer av den enkla trendmodell vi angav tidigare har värdet på koefficienten  $\hat{a}_{ij}$  avpassats så att

$$a_{ij,74} = \hat{a}_{ij} \cdot e^{\lambda_{ij} 74}. \quad (1: 37)$$

Trendframskrivningarna har i vissa fall ersatts med speciella prognoser som ofta gjorts i samband med IUI:s branschbedömningar.

I appendix till denna bilaga har vi kolumn för kolumn angivit de observerade värdena på koefficienterna 1974 tillsammans med trendvärdena samma år. Därefter anges det värde vi fått för 1980 genom extrapolering av den parallellförskjutna trenden. Till sist anges det koefficientvärde 1980 som använts i modellen.

<sup>1</sup> Skattningen har sedan gjorts med utgångspunkt i modellens logaritmerade form  $\log a_{ijt} = \log a_{ij} + \lambda_{ij} \cdot t + \log \varepsilon_{ij}$ .

Tabell 1: 8. Produktionssektorernas utveckling vid oförändrade *i/o*-koefficienter i *I*-alternativet (*I*) och i *O*-alternativet (*II*)

Årlig procentuell förändring

Sektor	Leveranser till andra sektorer $AS \times X$		Leveranser till privat konsumtion $PC$		Import $M$		Brutto-produktionsvärde $X$	
	I	II	I	II	I	II	I	II
1 Jordbruk o. fiske	1,5	1,1	0,9	0,8	0,3	0,9	1,1	0,6
2 Skogsbruk	3,7	1,2	0,0	0,0	24,6	24,6	2,6	0,2
3 Extraktiv industri	5,9	10,5	0,0	0,0	5,8	12,8	4,9	5,7
4 Skyddad livsmedels-industri	1,7	2,9	0,9	0,8	2,3	2,8	1,5	1,9
5 Konkurrensutsatt livsmedelsindustri	1,7	2,8	0,9	0,8	1,5	1,9	1,4	1,7
6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	2,2	0,2	0,8	0,4	1,3	0,7	0,9	0,5
7 Textil- o. bekläd-nadsindustri	0,6	1,7	3,1	2,6	10,2	10,1	-1,8	-1,9
8 Trä-, massa- o. pappersindustri	3,3	4,2	2,3	1,7	7,2	8,0	3,7	4,0
9 Grafisk industri	3,3	2,8	1,5	1,5	8,3	8,0	2,7	2,5
10 Gummivaruindustri	3,7	5,1	2,8	2,4	9,4	9,9	1,5	2,0
11 Kemisk industri	3,5	6,6	2,4	2,0	4,5	6,2	4,2	5,8
12 Petroleum- o. kolindustri	3,5	3,7	1,0	0,7	-16,4	-16,4	6,4	6,5
13 Jord- o. sten-industri	3,7	3,9	2,4	1,8	4,1	4,3	4,5	4,6
14 Järn-, stål- o. metallverk	5,3	5,3	2,4	1,8	5,1	5,1	7,2	7,3
15 Verkstadsindustri exkl. varv	4,0	4,8	2,6	2,1	5,6	5,8	5,4	5,6
16 Varv	-0,7	-1,2	5,3	4,9	-7,1	-7,2	-7,2	-7,3
17 Övrig tillverk-ningsindustri	3,1	5,6	4,6	4,3	5,4	5,3	4,8	4,6
18 El-, gas- o. vattenverk	3,9	4,4	6,2	6,1	-7,9	-7,9	4,9	5,1
19 Byggnadsverksamhet	2,4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,2
20 Varuhandel	3,5	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,0
21 Transport o. kommunikation	3,0	3,7	1,4	1,0	2,7	3,1	0,8	1,1
22 Bostadsförvaltning	0,0	0,0	2,5	2,4	0,0	0,0	2,5	2,4
23 Övriga privata tjänster	3,0	2,7	3,2	3,1	10,9	10,8	2,8	2,6
Totalt	3,8	3,4	1,9	2,2	5,0	4,4	3,3	3,3

Det skall tilläggas att för åren mellan 1974 och 1980 har vi, i de fall då trendvärde ej använts, bestämt koefficientvärdena genom linjär interpolation mellan det observerade värdet 1974 och det ansatta värdet 1980.

#### 1.4.6 Konstanta *i/o*-koefficienter 1974–80

Vi har tidigare givit en kvantitativ belysning av betydelsen av förändringar i värdena på enskilda *i/o*-koefficienter.

Det kan också vara värdefullt att skaffa sig en uppfattning om den sammantagna effekten av de förändringar i i/o-koefficienterna 1974–80 som vi redovisat ovan. Vi har försökt göra detta genom att i IUI-modellen kombinera O-alternativet med ett antagande om konstanta i/o-koefficienter. Resultaten kan avläsas i tabell 1: 8, där vi kan jämföra sektorernas utveckling i det ursprungliga O-alternativet med den utveckling vi får om vi, med oförändrade exogenvariabler i övrigt, låter *A*-matrisen vara konstant 1974–80. De storheter vi betraktar är totala leveranser till andra sektorer, leveranser till privat konsumtion, import och bruttoproduktionsvärde.

Det framgår att vi i vissa sektorer kan få betydande skillnader i utvecklingen av alla de fyra angivna variablerna mellan de båda fallen. Ser vi till aggregaten över samtliga branscher varierar skillnaderna i årlig tillväxttakt mellan 0,6 procentenheter (importen) och noll (bruttoproduktionsvärdet). Den angivna skillnaden i tillväxttakt för importen motsvarar en skillnad i volym 1980 på 2,2 miljarder i 1968 års priser.

## 1.5 *Marginaler, restposter m.m.*

Som framgick av avsnitt 1.2 kräver uppbyggnaden av det räkenskapssystem som modellen baserar sig på, att vi kan bestämma storleken av handels- och transportmarginaler, tullar, indirekta skatter och subventioner. Ett speciellt problem som också tas upp i detta avsnitt är den restpost som för varje sektor uppkommer som en diskrepans mellan nationalräkenskapernas produktions- och användningssida.

### 1.5.1 **Handels- och transportmarginaler**

Behandlingen av dessa marginaler hänger som vi tidigare sett samman med att försörjningsbalanserna är uppbyggda i mottagarpriser. I databasen återfinns dessa poster fördelade på sektorer för vart och ett av åren 1958–74. För att uppnå konsistens<sup>1</sup> när det gäller handels och transportsektorns försörjningsbalanser för en given sektor har vi betraktat dessa marginaler som leveranser från handels- respektive transportsektorn till den aktuella sektorn. Dessa marginaler får därmed samma formella behandling som övriga internleveranser och bestäms alltså med hjälp av trendframskrivna i/o-koefficienter (raderna 20 och 21 i *A*-matrisen).

### 1.5.2 **Varuskatter, tullar, subventioner**

De i rubriken angivna storheterna ingår sektorvis i grundmaterialet. De är alla resultat av offentliga ingrepp i ekonomin och är till sin storlek bestämda av en uppsättning offentliga parametrar och de baser dessa parametrar verkar på. De förändringar som sker i dessa variabler är alltså det samlade resultatet av parameterförändringar och basförändringar. Vi har nu beträffande prognosperioden gjort två antaganden:

För det första har vi förutsatt att inga parameterförändringar kommer att ske.

För det andra har vi antagit att basen när det gäller skatterna och subventionerna kan approximeras med respektive sektors bruttoproduktionsvärde, och när det gäller

<sup>1</sup> För en ingående behandling av dessa frågor se *SOU* 1971: 70.



tullarna med respektive sektors importvolym. Mot denna bakgrund bestäms variablerna som konstanta fraktioner av respektive baser. Vi har alltså att

$$\left. \begin{aligned} SN_{it} &= \overline{KVS}N_i \cdot VA_{it} \\ AV_{it} &= \overline{KVA}V_i \cdot VA_{it} \\ SV_{it} &= \overline{KVS}V_i \cdot VA_{it} \\ Tu_{it} &= \overline{KVT}_i \cdot M_{it} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} i = 1, \dots, 23 \\ t = 1974-80 \end{array} \quad (1: 38-41)$$

där  $\overline{KVS}N_i$ ,  $\overline{KVA}V_i$ ,  $\overline{KVS}V_i$  och  $\overline{KVT}_i$  är kvottal som bestämts av observerade värden 1974.

### 1.5.3 Restposten

Som framgått bl. a. av tabell 1: 3 uppkommer i databasen en restpost mellan den användningsbaserade och den produktionsbaserade statistiken. Förekomsten av denna post reser naturligtvis frågor beträffande materialets tillförlitlighet. Naturligt nog har vi ingen närmare kunskap om var i materialet de brister finns som ger upphov till restposten. Ser vi till användningssidan vet vi emellertid att lagersiffrorna, som alltså avser respektive sektors *leveranser* till lager, är högst otillförlitliga.

När det gäller övriga tunga poster på användningssidan finns det anledning att tro att nationalräkenskapsstatistiken är tillförlitlig. Problemet är emellertid att denna statistik, när det gäller exempelvis den privata konsumtionen, är uppbyggd på varugrupper, medan vår databas är uppbyggd på produktionssektorer. Vid konstruktionen av databasen har man därför fått använda sig av en konverteringsmatris av det slag som beskrivs i denna bilagas avsnitt om privat konsumtion. Det är svårt att se något skäl till att denna konverteringsmatris skulle vara mera tillförlitlig än *A*-matrisen.

Problem av samma typ stöter vi på när det gäller databasens sektorvisa serier för import och export.

Mot denna bakgrund ter det sig inte meningsfullt att hänföra hela restposten till en enda komponent i försörjningsbalansen. Därför har vi också frångått det vanliga förfarandet att fördela ut hela restposten på insatsleveranserna.

En sådan fördelning har med hjälp av ett proportionalitetsförfarande<sup>1</sup> gjorts av SCB med utgångspunkt i den av oss använda databasen. Denna existerar alltså i två versioner, en med ofördelad och en med fördelad restpost. Det är den senare versionen som har använts i den statliga långtidsutredningen. Ett studium av dessa båda material indikerar, som man kunde vänta sig, att stabiliteten i i/o-koefficienterna över tiden är större när restposten är ofördelad<sup>2</sup> än när den har fördelats på insatsleveranserna.

Med den ansats vi har valt får vi

$$RES_i = \overline{KVRES}_i \cdot X_i; \quad i = 1, \dots, 23, \quad (1: 42)$$

där  $\overline{KVRES}_i$  är en konstant andel som baseras på 1974 års värden på  $X_i$  och  $RES_i$ .

<sup>1</sup> Den s. k. RAS-metoden.

<sup>2</sup> För ett exempel se Lindström [kommande].

## 1.6 Produktion, produktivitet och sysselsättning

I den föreliggande modellversionen bestäms vid given produktionsnivå sysselsättningen i en sektor av en i modellteknisk mening exogent ansatt produktivitet. Av flera skäl är det lämpligt att kunna skilja ut sysselsättningen mätt både i timmar och i antal personer. Vidare är det med tanke bl. a. på specifikationen av skattesambanden av intresse att bland de sysselsatta kunna särskilja anställda och egna företagare. Detta har lett oss till följande formulering av sambanden mellan produktion och sysselsättning i privat sektor.

$$L_i + L_{ei} = VA_i \frac{1}{\lambda_i} \frac{1}{\theta_i}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 43)$$

$$Tim_i = (L_i + L_{ei})\theta_i; \quad i = 1, \dots, 23, \quad (1: 44)$$

där  $L_i$  = antalet anställda i sektor  $i$   
 $L_{ei}$  = antalet egna företagare i sektor  $i$   
 $\lambda_i$  = produktiviteten per arbetstimme i sektor  $i$   
 $\theta_i$  = antalet timmar per sysselsatt i sektor  $i$   
 $Tim_i$  = antalet arbetade timmar i sektor  $i$ .

## 1.7 Offentlig sektor

Modellarbetet när det gäller offentlig sektor behandlas utförligt i Bilaga 3. Här anger vi för fullständighetens skull de ingående relationerna i komprimerad form. För en utförlig diskussion och närmare motivering hänvisas till den angivna bilagan.

Vid en jämförelse med bilagan om offentlig sektor bör observeras att redogörelsen i detta avsnitt, liksom när det gäller modellens övriga delar, avser modellstrukturen ett enskilt år, där de exogena variablerna och parametrarna betraktas som givna. Den del av modellen som innefattar en framskrivning av dessa storheter över tiden har alltså uteslutits här, vilket den inte har i redogörelsen i Bilaga 3.

Formellt innehåller offentlig sektor endast två exogena variabler, nämligen offentlig konsumtion i statlig sektor ( $OC_s$ ) och offentlig konsumtion i kommunal sektor ( $OC_k$ ). Alla övriga ingående variabler är linjära funktioner av dessa och därmed formellt sett endogena i modellen.

Den statliga offentliga konsumtionen är uppdelad på 7 ändamål ( $OC_{si}; i = 1, \dots, 7$ ), medan den kommunala är uppdelad på 6 ändamål ( $OC_{ki}; i = 1, \dots, 6$ ). Sambandet mellan den totala konsumtionen och konsumtionen i ändamålen ges av följande samband:

$$OC_{v,i} = \varepsilon_{v,i}(OC_v - OC_{v,\min}) - \overline{OC}_{v,i,\min}; \quad \begin{matrix} v = s & v = k \\ i = 1, \dots, 7 & i = 1, \dots, 6, \end{matrix} \quad (1: 45)$$

där  $\overline{OC}_{v,\min}$  och  $\overline{OC}_{v,i,\min}$  representerar totalnivåer respektive ändamålsnivåer i den s. k. minimikalkylen för offentlig konsumtion. Koefficienterna  $\varepsilon_{v,i}$  tolkas som marginella utgiftsbenägenheter för respektive ändamål.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se Bilaga 3.

Med utgångspunkt i vektorn  $OC_{v,i}$  bestäms produktionssektorernas leveranser för löpande förbrukning i offentlig sektor enligt följande:

$$LF_i = \sum_{j=1}^7 O\gamma_{s,i,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 O\gamma_{k,i,j} OC_{k,j}; \quad i=1, \dots, 23, \quad (1: 46)$$

där  $O\gamma_{s,i,j}$  och  $O\gamma_{k,i,j}$  är inputkoefficienter för offentlig konsumtion. Utvecklingen av dessa bestäms med hjälp av trendframskrivningar.

Sysselsättningen i offentlig sektor ( $OL$ ) ges av

$$OL = \sum_{j=1}^7 Od_{s,j} O\theta_{s,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 Od_{k,j} O\theta_{k,j} OC_{k,j}, \quad (1: 47)$$

där  $O\theta_{v,j}$  = antalet arbetstimmar per enhet offentlig konsumtion i sektor  $v, j$

$1/Od_{v,j}$  = antalet arbetstimmar per sysselsatt i offentlig sektor.

Lönesumman i offentlig sektor ( $OBILL$ ) ges som summan av lönekostnaden i alla delsektorerna enligt följande:

$$OBILL = \sum_{j=1}^7 w_{o,s,j} O\theta_{s,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 w_{o,k,j} O\theta_{k,j} OC_{k,j}, \quad (1: 48)$$

där  $w_{o,v,j}$  är den genomsnittliga timlönen i den offentliga delsektorn  $v, j$ .

Även de offentliga investeringarna bestäms endogen inom ramen för modellen för offentlig sektor. Utgångspunkterna är bestämda, sektorspecifika kapitalkvoter ( $\psi_{v,j}$ ) för de olika delsektorerna. Dessa ger oss kapitalstockarna i respektive sektor som en fraktion av sektorns konsumtion:

$$K_{v,j} = \psi_{v,j} OC_{v,j}; \quad \begin{array}{l} v = s; j = 1, \dots, 7 \\ v = k; j = 1, \dots, 6. \end{array} \quad (1: 49)$$

När utvecklingen av kapitalstockarna är given bestäms investeringsutvecklingen med hjälp av en kapitalackumulationsmodell av »perpetual-inventory»-typ.<sup>1</sup> För våra syften kan det vara tillräckligt att ange det samband som ger bruttoinvesteringarna i offentlig sektor på följande sätt:

$$OII_{v,j,t} = \psi_{v,j} OC_{v,j,t} - \psi_{v,j} OC_{v,j,t-1} + A_{v,j,t}(K_{v,j,t-1}, \dots, K_{v,j,t-n}), \quad (1: 50)$$

där  $OII_{v,j,t}$  är bruttoinvesteringarna i den offentliga delsektorn  $v, j$  år  $t$  och  $A_{v,j,t}$  är avskrivningarna i sektorn  $v, j$  år  $t$ . Denna är bestämd som en funktion av tidigare års kapitalstockar.

Därefter återstår problemet att bestämma leveranser av investeringsvaror från de privata produktionssektorerna till offentlig sektor. Detta sker genom ett antagande om konstanta andelar leveranser i totala offentliga investeringar.

Vi har sålunda

$$OI_i = \sum_{t=1}^{23} e_t OII, \quad (1: 51)$$

<sup>1</sup> Se Cederbladh [1971].

där  $OI_i$  är leveranser från produktionssektorn  $i$  till offentliga investeringar och  $e_i$  är  $OI_i$ 's andel av de totala offentliga investeringarna.

$$OII = \sum_{j=1}^7 OII_{s,j} + \sum_{j=1}^6 OII_{k,j}. \quad (1: 52)$$

## 1.8 Hushållens inkomster och utgifter

Som framgått av den översiktliga modellbeskrivningen i avsnitt 1.2 utgör länken mellan lönebildning och hushållsutgifter en viktig del i modellen. Den privata konsumtionen kan med hjälp av denna länk bestämmas endogen. Därmed innehåller modellen som vi tidigare påpekat en Keynes-multiplikator. Detta förhållande blir tydligt belyst i Dahlberg & Jakobsson [1976]. (Se också kapitel 2 i huvudtexten.)

För att kunna etablera ett samband mellan hushållens bruttoinkomster och deras utgifter krävs att man för in hushållssektorns beskattning och transfereringar. Detta görs inom ramen för modellen DISP, som beskrivs utförligt i Bilaga 2. Här beskrivs denna modell endast översiktligt. Det främsta syftet med redogörelsen här är att klargöra kopplingen mellan DISP och huvudmodellen.

Övriga delar av IUI-modellen arbetar med fasta (1968 års) priser. Inom den del som avser hushållens inkomster och utgifter är det emellertid av flera skäl nödvändigt att arbeta med löpande priser. Ett tillräckligt skäl för detta förfarande är att skatte- reglerna, som ingår explicit i DISP-modellen, baserar sig på hushållens nominella inkomster. Den ansats vi valt när det gäller hushållssektorn gör det nödvändigt med någon form av modell som behandlar löne- och prisbildning. Vi har här arbetat med en starkt aggregerad modell, som bygger på enkla antaganden av den typ som ligger till grund för EFO-modellen.<sup>1</sup> Vår modell, som är mycket enkel, redovisas i nästa avsnitt. (Se också kapitel 8 i huvudtexten.) Därefter anger vi hur DISP-modellen integrerats med huvudmodellen. Slutligen diskuterar vi skattefunktionernas roll på kort och på medellång sikt.

### 1.8.1 Löner och priser

I EFO-modellen bestäms de inhemska priserna av i första hand den internationella prisutvecklingen samt produktivitetens utvecklingen i ekonomins olika sektorer. I vår enkla prismodell har ekonomin delats in i tre sektorer, nämligen industri, övrigt näringsliv samt offentlig sektor. Vi har vidare betraktat hela industrisektorn som konkurrensutsatt, vilket innebär att dess prisutveckling följer den internationella. Utvecklingen av industrilönerna antas sedan vara normerande för hela ekonomins löne- utveckling. I de övriga sektorerna, som har en långsammare produktivitetens utveckling än industrin, höjs priserna så att vi även där får en oförändrad löneandel.

De samband som används tar sin utgångspunkt i ett par enkla identiteter. Sålunda gäller alltid för en given sektor  $i$  att

$$P_i \cdot VA_i \equiv \frac{1}{\alpha_i} \cdot w_i \cdot L_i, \quad (1: 53)$$

<sup>1</sup> Se Edgren, Faxén & Odhner [1970].

där  $VA_i$  = sektorprodukt i sektor  $i$

$P_i$  = sektorproduktens pris i sektor  $i$

$L_i$  = antal sysselsatta i sektor  $i$

$w_i$  = lönen per sysselsatt i sektor  $i$

$\alpha_i$  = löneandelen i sektor  $i$ .

Det gäller också definitionsmässigt att

$$VA_i \equiv \lambda_i \cdot L_i, \quad (1: 54)$$

där  $\lambda_i$  = arbetsproduktiviteten i sektor  $i$ .

Vi har alltså

$$P_i = \frac{1}{\alpha_i} \cdot \frac{w_i}{\lambda_i}. \quad (1: 55)$$

Om vi låter  $\dot{p}$ ,  $\dot{w}$ ,  $\dot{\alpha}$  och  $\dot{\lambda}$  vara årliga tillväxttakter i respektive variabel gäller sålunda identiskt att

$$(1 + \dot{p}_i) \equiv (1 + \dot{w}_i) / (1 + \dot{\lambda}_i) (1 + \dot{\alpha}_i). \quad (1: 56)$$

I vår modell är endast en sektor, nämligen industrin ( $I$ ), »konkurrensutsatt», vilket innebär att  $\dot{p}_I$  är given. Antar vi också att alla löneandelar är konstanta får vi industrins löneutveckling som

$$(1 + \dot{w}_I) = (1 + \dot{\lambda}_I) (1 + \dot{p}_I). \quad (1: 57)$$

Den årsvisa utvecklingen ges av

$$\frac{w_I}{w_{I(-1)}} = \frac{\lambda_I}{\lambda_{I(-1)}} \cdot \frac{P_I}{P_{I(-1)}}, \quad (1: 58)$$

där index  $-1$  anger variabelernas värde år  $(t-1)$  och där

$$\lambda_I = \frac{\sum_{i=3}^{17} VA_i}{\sum_{i=3}^{17} (L_i + Le_i)}. \quad (1: 59)$$

Att löneutvecklingen  $\dot{w}_I$  är normerande för hela ekonomin innebär vid konstanta löneandelar att löne- och prisutvecklingen i övriga sektorer ges av

$$\left. \begin{aligned} \frac{w_v}{w_{v(-1)}} &= \frac{w_I}{w_{I(-1)}} \\ \frac{P_v}{P_{v(-1)}} &= \frac{w_v}{w_{v(-1)}} \cdot \frac{\lambda_v}{\lambda_{v(-1)}} \end{aligned} \right\} v = S, O, \quad (1: 60)$$

där

$$\lambda_v = \frac{\sum_{i=1,2,18-23} VA_i}{\sum_{i=1,2,18-23} (L_i + Le_i)}, \quad (1: 61)$$

där  $S$  står för övriga privata sektorer (»skyddade sektorer») och  $O$  står för offentlig sektor. Med dessa enkla ekvationer har alltså pris- och lönebildningen i hela ekonomin

bestämts. De angivna priserna avser förädlingsvärdet. Vi vill bestämma prisutvecklingen för sektorernas bruttoproduktion för att kunna få fram prisutvecklingen för skilda varugrupper. Då måste vi beakta internleveranserna mellan sektorerna. Detta görs genom en enkel prismodell av input-output-typ. Uppbyggnaden av denna typ av modeller är välkänd,<sup>1</sup> varför vi här kan nöja oss med en kort redogörelse för vårt tillvägagångssätt.

Priset på bruttoproduktionens värde i sektor  $j$  ( $r_j$ ) är ett vägt medelvärde av priserna på insatserna i sektorn. Sålunda gäller att

$$r_j = \sum_{i=1}^2 \bar{a}_{ij} r_i + \sum_{i=1}^3 P_{ij} c_{ij}, \quad (1: 62)$$

där  $\bar{a}_{ij}$  = i/o-koefficienten

$c_{1j}$  = förädlingsvärdeandelen i sektor  $j$

$c_{2j}$  = andelen importerade insatsvaror i sektor  $j$

$c_{3j}$  = andelen indirekta skatter m. m. i sektor  $j$ .

Det gäller definitionsmässigt att

$$\sum_{i=1}^2 \bar{a}_{ij} + \sum_{i=1}^3 c_{ij} = 1; \quad j = 1, 2. \quad (1: 63)$$

Skriver vi (1: 59) i matrisform får vi

$$r = r' \bar{A} + P' c, \quad (1: 64)$$

varav vi kan lösa ut priserna på bruttoproduktionen exogent

$$r' = P' c (I - \bar{A})^{-1}. \quad (1: 65)$$

Vi är till sist intresserade av prisutvecklingen för de komponenter som ingår i slutlig efterfrågan. Om vi definierar ett prisindex för en varugrupp som ett vägt medelvärde av de ingående varorna, gäller för priset  $P_{di}$  på efterfrågekomponent  $i$  att

$$P_{di} = \sum_{j=1}^3 b_{ji} \cdot r_j + \sum_{\eta=1}^3 d_{\eta i} P_{\eta}, \quad (1: 66)$$

där  $b_{ji}$  = andelen i slutliga efterfrågekomponenten  $i$ , som har producerats av produktionssektor  $j$

$d_{\eta i}$  = andelen i slutliga efterfrågekomponenten  $i$ , som kan hänföras till sektor  $\eta$ , där

$\eta = 1$  = förädlingsvärde i egen produktion (gäller offentlig sektor)

$\eta = 2$  = import

$\eta = 3$  = indirekta skatter m. m.

Efterfrågekomponenterna utgörs av:

$i = 1$  = privat konsumtion

<sup>1</sup> Se exempelvis Dorfman, Samuelson & Solow [1958] eller Heesterman [1970].

- $i = 2$  = privata investeringar
- $i = 3$  = offentliga investeringar
- $i = 4$  = löpande förbrukning i offentlig sektor
- $i = 5$  = lagerleveranser
- $i = 6$  = export.

Naturligtvis gäller här att

$$\sum_{j=1}^3 b_{ji} + \sum_{\eta=1}^3 d_{\eta i} = 1; \quad i = 1, \dots, 3. \quad (1: 67)$$

Sammanställer vi (1: 59) och (1: 63) får vi priserna i den slutliga efterfrågan  $Pd$  på matrisform, som

$$Pd = P'[c(I - \bar{A})^{-1}b + d], \quad (1: 68)$$

vilket är det samband vi använt oss av vid övergången från vektorn  $P$  till vektorn  $Pd$ . (1: 68) tillsammans med ekvationerna (1: 52) och (1: 58) ger oss därmed en formellt sett fullständig modell över löne- och prisbildningen i ekonomin. De exogena variablerna i denna modell är den internationella prisnivån samt produktivetsförändringen i produktionssektorerna.

Det empiriska underlaget till modellen, dvs. matriserna  $c$ ,  $\bar{A}$ ,  $b$  och  $d$ , har hämtats från i/o-68,<sup>1</sup> där de två privata produktionssektorerna vi här använder oss av framkommit genom en aggregering över de 36 sektorer som i/o-tabellen arbetar med. Ett skäl till att vi här inte använder oss av modellens databas är att denna ej ger den information beträffande importens destination som krävs i den prismodell vi just gått igenom.

Det måste till sist understrykas att den löne- och prismodell vi använt här får betraktas som ett provisorium. Det främsta syftet med modellen är att ge underlag för en analys av hushållssektorns inkomster och utgifter i löpande priser. Vidare har den varit ett värdefullt instrument vid den finansiella analys som genomförts i kapitel 8 i IUI:s långtidsbedömning 1976. En minimiambition vid en vidareutveckling av IUI-modellen måste vara att uppnå en fastare integrering mellan prismodell och real modell, bl. a. genom att låta prismodellen arbeta med samma antal sektorer som huvudmodellen.

### 1.8.2 Bruttoinkomster, skatter, transfereringar och disponibel inkomst

Med utgångspunkt från löne- och prismodellen kan vi bilda lönesumman i privat sektor (*BILL*) och lönesumman i offentlig sektor (*OBILL*). Dessa framkommer som en produkt av genomsnittslön och antal sysselsatta i respektive branscher.

För ett givet år gäller sålunda

$$BILL \equiv L \cdot w, \quad (1: 69)$$

$$\text{där } w = \frac{L_I w_I + L_S w_S}{L},$$

<sup>1</sup> Statistiska meddelanden N 1972: 44.

$$\text{där } L_I = \sum_{i=3}^{17} L_i \text{ och } L_S = \sum_{i=1,2;18-23} L_i; L = L_I + L_S,$$

medan  $w_I$  och  $w_S$  fås ur ekvationerna (1: 58) och (1: 60).  $L_i$  ( $i=1, \dots, 23$ ) är endogena variabler i huvudmodellen.

$$OBILL = OLw_0, \quad (1: 70)$$

där  $w_0$  ges av ekvation (1: 60), medan  $OL$  är en endogen variabel i submodellen för offentlig sektor.

Hushållens disponibla inkomster ( $DI$ ) ges i modellen av

$$DI = BILL + OBILL - T + S_1 + S_2 + F_2, \quad (1: 71)$$

där  $T$  = hushållens skatter

$S_1$  = offentliga transfereringar till hushållssektorn

$S_2$  = övriga transfereringar till hushållssektorn

$F_2$  = företagarkinomster.

Skatterna  $T$  bestäms endogent i modellen med hjälp av makroskattfunktioner som framkommit genom simuleringar i TAX 2.<sup>1</sup> Som framgår av Bilaga 2 arbetar TAX 2 med en skattfunktion för var och en av kategorierna löntagare, företagare och pensionärer. Dessa skattfunktioner används också i IUI-modellen.

När man arbetar med progressiva skattfunktioner på makronivå är det väsentligt att faktorisera den totala inkomstsumman i skattebasen på antalet inkomsttagare och medelinkomst.<sup>2</sup> Mot denna bakgrund har skattfunktionerna fått följande utseende:

$$T_L = t_L \cdot N_L \cdot Q_L(\tilde{y}_L)^{\beta_L} \quad (1: 72)^3$$

$$T_F = t_F \cdot N_F \cdot Q_F(\tilde{y}_F)^{\beta_F} \quad (1: 73)$$

$$T_p = t_p \cdot N_p \cdot Q_p(\tilde{y}_p)^{\beta_p} \quad (1: 74)$$

$$T = T_L + T_F + T_p, \quad (1: 75)$$

där  $N_i$  = antalet personer i kategori  $i$

$\tilde{y}_i$  = den genomsnittliga bruttoinkomsten i kategori  $i$ .

Den skattemodell som ligger bakom funktionerna (1: 72)–(1: 75) är baserad på taxeringsstatistiken.<sup>4</sup> Variablerna  $N_i$  och  $\tilde{y}_i$  ( $i = L, F$ ) är alltså inte utan vidare jämförbara med motsvarande variabler i nationalräkenskapsstatistiken.

Jämför vi exempelvis antalet löntagare i taxeringsstatistiken med antalet anställda i nationalräkenskaperna, kommer dessa siffror att skilja sig kraftigt åt, bl. a. därför att sysselsättningssiffrorna i nationalräkenskaperna avser det genomsnittliga antalet sysselsatta under året medan taxeringsstatistiken täcker alla som överhuvudtaget varit sysselsatta någon gång under året. Därtill kan naturligtvis ytterligare diskrepanser

<sup>1</sup> Se Bilaga 2.

<sup>2</sup> Se Jakobsson & Normann [1974] och Wellink [1974].

<sup>3</sup> Värden på parametrarna  $Q_L$  och  $\beta_L$  finns angivna i Bilaga 2.

<sup>4</sup> SOS, Inkomst och förmögenhet.



uppkomma, beroende på olika klassifikationer m. m. Dessa skillnader ger naturligtvis också skillnader i medelinkomst mellan de olika statistikällorna. Vi har kopplat ihop variablerna genom att anta att det råder ett konstant proportionellt förhållande mellan  $N_L$  och  $(L + OL)$  samt mellan  $y_L$  och den på nationalräkenskaperna baserade genomsnittslönen.

Vi har alltså

$$N_L = \alpha_L \cdot (L + OL) \quad (1: 76)$$

och

$$y_L = \alpha_y \cdot w, \quad (1: 77)$$

där proportionalitetskonstanterna  $\alpha_L$  och  $\alpha_y$  fixerats vid 1974 års nivå.

Vi har antagit att  $N_F$  kommer att vara konstant under perioden.  $\tilde{y}_F$ ,  $N_p$  och  $\tilde{y}_p$  har bestämts genom särskilda prognoser inom ramen för DISP-modellen.<sup>1</sup>

Vi har nu redogjort för den submodell för hushållens skatter och transfereringar som ingår i IUI-modellen. Som vi har sett har sambanden på flera punkter fallit tillbaka på samband från modellen DISP. Någon fullständig integrering har emellertid inte genomförts inom ramen för föreliggande modellversion. Därför är IUI-modellen i dessa delar alltför schablonartad för att direkt kunna användas för en finansiell analys av hushållssektorn av den typ som genomförts i IUI:s långtidsbedömning 1976, kapitel 8. Den disaggregerade analys som återfinns där har utförts helt inom ramen för DISP-modellen och detta arbete beskrivs i Bilaga 2.

### 1.8.3 Skatteautomatik och skatteomläggningar i ett medellångt perspektiv

Den angivna specifikation av sambandet mellan bruttoinkomst och disponibel inkomst medför att modellen innehåller en Keynes-multiplikator som tar hänsyn till skattesystemets automatik. Detta innebär att när förändringar vidtas utvecklas skatterna enligt den kortsiktiga skattefunktionen.<sup>1</sup> Detta kan vara rimligt i ett kortsiktigt perspektiv. I ett medellångt perspektiv måste man emellertid tänka sig att skattereglerna måste ändras för att vi skall kunna få samhällsekonomisk balans. Skatteparametrarna används alltså som ett medel i den ekonomiska politiken. En principiell diskussion kring detta återfinns i avsnitt 1.2 ovan i samband med presentationen av den förenklade modellversionen. Här skall vi ange hur vi modelltekniskt förfarit vid förskjutningarna i skattefunktionen.

Att de i huvudmodellen använda skattefunktionerna har simulerats fram med hjälp av skattemodellen TAX 2 innebär att koefficienterna  $Q$  och  $\beta$  är direkta funktioner av de skatteparametrar myndigheterna förfogar över.

Vi kan skriva detta på följande sätt:

$$\left. \begin{aligned} \beta_v &= \beta_v(\Pi_1, \dots, \Pi_n, \Psi_v) \\ Q_v &= Q_v(\Pi_1, \dots, \Pi_n, \Psi_v) \end{aligned} \right\} v = L, F, p \quad (1: 78)$$

där  $\Pi_1, \dots, \Pi_n$  står för de offentliga skatteparametrarna (marginalskattesatser, avdrag etc.), medan  $\Psi_v$  står för inkomstfördelningen i kategori  $v$ .

<sup>1</sup> Se Bilaga 2.

Mot varje parameteruppsättning  $\Pi_1, \dots, \Pi_n$  svarar därmed bestämda värden på  $\beta_v$  och  $Q_v$ . Däremot gäller naturligtvis inte det omvända. I stället är det så att mot varje värdepar  $\beta_v$  och  $Q_v$  svarar i princip ett oändligt antal parameteruppsättningar  $\Pi_1, \dots, \Pi_n$ . Detta har gjort det naturligt att undvika att explicit ta ställning till den exakta utformningen av de skatteförändringar som görs inom ramen för modellen. I stället har vi infört de skiftparametrar  $t_L$ ,  $t_F$  och  $t_p$  som anges i ekvationerna (1: 72)–(1: 74). Det är med hjälp av dessa parametrar som skattefunktionen förändras i IUI-modellen.

## 1.9 Den privata konsumtionen

När det gäller fördelningen av den privata konsumtionen på varugrupper har vi försökt att i modellen integrera resultaten av det arbete som på detta område sedan lång tid tillbaka bedrivits vid Industriens Utredningsinstitut. Vi har sålunda använt oss av den version av det linjära utgiftssystemet som tidigare skattats på svenska data i Dahlman & Klevmarken [1971]. Liksom i denna studie har skattningarna skett med utgångspunkt i tidsserier över en uppsättning homogena varugrupper. De konsumtionsfunktioner som skattats ger oss alltså prognoser för den privata konsumtionen, fördelad på dessa varugrupper. Med utgångspunkt i denna fördelning bestäms sedan, med hjälp av en konverteringsmatris, den privata konsumtionens fördelning på de 23 produktionssektorerna.

En fördel med denna ansats är att vi kunnat göra skattningarna utifrån en från konsumtionsteoretiska synpunkter välmotiverad varugrupsindelning. Detta gör resultaten mera lättolkade, och vi når dessutom en mera direkt jämförbarhet med andra konsumtionsstudier.

Eftersom det finns en utförlig diskussion av modellspecifikationer i Dahlman & Klevmarken [1971]<sup>1</sup> nöjer vi oss här med en mycket kortfattad presentation av modellen och de resultat som nåtts vid skattningarna.<sup>2</sup> För en presentation och diskussion av prognoser 1974–80 på varugrupper hänvisas läsaren till långtidsbedömningens huvudtext.

### 1.9.1 Modellspecifikation och parameterestimater

Den statistiska modellen kan skrivas på följande sätt:<sup>3</sup>

$$p_{it} \cdot q_{it} = \gamma_i \cdot p_{it} \cdot q_{i,t-1} + \beta_i \left( y_t - \sum_{k=1}^{10} \gamma_k \cdot p_{kt} \cdot q_{k,t-1} \right) + \varepsilon_{it}; \quad i = 1, \dots, 10 \quad (1: 79)$$

$$\sum_{i=1}^{10} \beta_i = 1$$

$$y_t = \sum_{i=1}^{10} p_{it} \cdot q_{it}$$

<sup>1</sup> För en utförlig jämförelse med andra fullständiga efterfrågesystem se Klevmarken [1976].

<sup>2</sup> Skattningarna har utförts av Anders Klevmarken.

<sup>3</sup> Jfr. ekv. (11) i Dahlman & Klevmarken [1971].

Tabell 1: 9. *Inkomst- och priselasticiteter för LES*

	Inkomstelasticiteter		Priselasticiteter		Marginella utgiftsbenägenheter	»Vanefaktorer»	$R^2$ <sup>a</sup>
	$e_{i0}$	$e_{i1}$	$E_{i0}$	$E_{i1}$	$\beta_i$	$\gamma_i$	
1 Livsmedel	0,267	0,036	-0,083	-0,026	0,0657 (0,0250)	0,9904 (0,0074)	0,9999
2 Drycker o. tobak	1,782	0,090	-0,224	-0,086	0,1351 (0,0195)	0,9100 (0,0236)	0,9996
3 Beklädnad	1,690	-0,103	-0,357	-0,129	0,1815 (0,0297)	0,8857 (0,0233)	0,9985
4 Kulturella varor o. tjänster	0,126	0,017	-0,027	-0,022	0,0052 (0,0119)	1,0071 (0,0177)	0,9995
5 Personlig hygien	1,069	0,062	-0,118	-0,086	0,0250 (0,0072)	0,9226 (0,0234)	0,9993
6 Bostadstjänster	0,234	0,031	-0,066	-0,024	0,0477 (0,0224)	1,0116 (0,0071)	0,9999
7 Personliga transporter	2,023	-0,051	-0,347	-0,112	0,2052 (0,0329)	0,9044 (0,0267)	0,9987
8 Varor för fritiden	2,750	0,261	-0,179	-0,059	0,1277 (0,0186)	0,9431 (0,0165)	0,9993
9 Möbler o. heminredningsartiklar	3,018	-0,377	-0,411	-0,147	0,1843 (0,0143)	0,8299 (0,0304)	0,9995
10 Övriga varor o. tjänster	0,242	0,032		-0,023	0,0226	1,0247 (0,0186)	0,9978

<sup>a</sup>  $R^2 = 1 - (\text{residualkvadratsumma} / \text{total kvadratsumma})$ .

Anm.: Elasticiteterna har skattats på data sammanställda av Anders Björklund vid EFI (se vidare avsnitt 1.9.4).

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \quad \text{för alla } i \text{ och } t$$

$$E(\varepsilon_{it}; \varepsilon_{js}) = \begin{cases} \sigma_{ij} & \text{om } s = t \\ 0 & \text{om } s \neq t. \end{cases}$$

Hela systemet har skattats simultant med maximum-likelihood-metoden. De införda beteckningarna har följande betydelse:

$q_{it}$  = konsumtion per capita av varugrupp  $i$  år  $t$

$p_{it}$  = prisindex för varugrupp  $i$  år  $t$

$y_t$  = utlägg per capita på privat konsumtion år  $t$

$\beta_i$  = marginell utgiftsbenägenhet för varugrupp  $i$  (skattad parameter)

$\varepsilon_{ij}$  = slumpmässigt normalfördelat felterm, vars kovariansmatris med det typiska elementet  $\sigma_{ij}$  är angiven i specifikationen.

Skattningsresultaten för de tio varugrupperna anges i tabell 1: 9. Först kan emellertid några ord om parametrarnas tolkning vara på sin plats. Vänsterledet  $p_{it}q_{it}$  i ekvation (1: 79) är lika med konsumenternas utgifter per capita på varugrupp  $i$ . Därav

följer genast tolkningen av  $\beta_i$  som den marginella utgiftsbenägenheten för varugrupp  $i$ , dvs.

$$\frac{\partial(p_i q_i)}{\partial y} = \beta_i. \quad (1: 80)$$

Då ges den kortsiktiga inkomstelasticiteten, dvs. elasticiteten i konsumtionen av vara  $i$  år  $t$  med avseende på en inkomstförändring samma år, av

$$e_{i0} = \frac{y_t}{q_{it}} \cdot \frac{\partial q_{it}}{\partial y_t} = \frac{\beta_i}{w_{it}}, \quad (1: 81)$$

där  $w_{it}$  är den genomsnittliga utgiftsbenägenheten för vara  $i$ .

$$\left( w_{it} = \frac{p_{it} \cdot q_{it}}{y_t} \right). \quad (1: 82)$$

Beträffande parametern  $\gamma_i$  är det lätt att se att den kan tolkas som en vanefaktor när det gäller de enskilda varugrupperna. Vi finner exempelvis att

$$\frac{\partial q_{it}}{\partial q_{i(t-1)}} = \gamma_i(1 - \beta_i). \quad (1: 83)$$

Den kortsiktiga egenpriselasticiteten, dvs. elasticiteten i vara  $i$  år  $t$  med avseende på en prisförändring år  $t$ , ges slutligen av

$$E_{i0} = \frac{p_{it}}{q_{it}} \cdot \frac{\partial q_{it}}{\partial p_{it}} = -1 + (1 - \beta_i) \cdot \gamma_i \frac{q_{i(t-1)}}{q_{it}}. \quad (1: 84)$$

Värdena på de skattade parametrarna och de därur härledda elasticiteterna framgår av tabell 1: 9 där elasticiteterna har beräknats med utgångspunkt i 1963 års konsumtionsnivåer.

### 1.9.2 Ingångsvärden i utgiftsmodellen

Sedan modellen (1: 79) skattats ingår följande ekvationer i IUI-modellen:

$$q_i = \gamma_i q_{i(-1)} + \frac{\beta_i}{p_i} \left( y - \sum_{k=1}^{10} \gamma_k p_{kt} q_{k(-1)} \right); \quad i = 1, \dots, 10, \quad (1: 85)$$

där  $\beta_i$  och  $\gamma_i$  har de i tabell 1: 9 angivna värdena och  $q_{i(-1)}$  anger variabelvärden från föregående tidsperiod.

För att vektorn  $(q_1, \dots, q_{10})$  skall kunna bestämmas med utgångspunkt i (1: 85) krävs alltså att man varje år har värden på variablerna  $y$ ;  $p_1, \dots, p_{10}$  och  $q_{1(-1)}, \dots, q_{10(-1)}$ .

Ser vi till hela IUI-modellen är  $y$  en endogen variabel som bestäms genom

$$y = \frac{DI}{N} (1 - s), \quad (1: 86)$$

där  $DI$  fås ur ekvation (1: 71),  $N$  är folkmängden i Sverige och  $s$  hushållens sparkvot. Variabeln  $N$  har ansatts exogent med utgångspunkt i SCB:s befolkningsprognos,

vilket motsvarar en ökning med 2,9% per år. Sparkvoten  $s$  har förutsatts ligga kvar på 1974 års nivå under hela perioden 1974–80.<sup>1</sup>

Priserna  $p_1, \dots, p_{10}$  bestäms genom att en relativ prisutveckling ansätts exogent, varefter de sökta priserna beräknas genom att den allmänna prisökning på konsumtionsvaror anslås som framkommer ur den i avsnitt 1.8 presenterade prismodellen.

Anger vi de antagna relativpriserna ett givet år ( $t$ ) med vektorn  $\bar{p}_1, \dots, \bar{p}_{10}$  framkommer alltså den sökta prisvektorn  $p_1, \dots, p_{10}$  genom

$$p_i = \frac{\bar{p}_i}{p_{i(-1)}} \frac{P_{d1}}{P_{d1(-1)}}, \quad (1: 87)$$

där  $p_{d1}$  framkommer ur prismodellen (se ekvation (1: 66)). De relativa priserna  $\bar{p}_i$  har, med endast mindre justeringar, under prognosperioden antagits följa de observerade trenderna. (I tabell 5: 1 i huvudtexten anges de ansatta värdena på relativpriserna.)

Vektorn  $(q_{1(-1)}, \dots, q_{10(-1)})$  för ett givet år  $t$  hämtas ur föregående års ( $t-1$ ) modellösning. För basåret 1974 används de observerade värdena för 1973.

### 1.9.3 Konvertering från varugrupper till produktionssektorer

För att överföra den varugrupsindelade konsumtionen till konsumtion fördelad på produktionssektorer har vi använt oss av en konverteringsmatris baserad på i/o-68, som tillhandahållits av SCB. En på det principiella planet fullständig beskrivning av konverteringen ges av

$$(PC_1, \dots, PC_{24}) = \underset{24 \times 65}{K} \times \underset{65 \times 10}{F} \times (q_1, \dots, q_{10}) \cdot N, \quad (1: 88)$$

där  $K$  är den angivna matrisen som för över de 65 konsumtionsvarugrupperna i nationalräkenskapernas löpande konsumtionsserier till konsumtion av varor från de 23 produktionssektorerna och konsumtion av utländska turisttjänster ( $PC_{24}$ ). Matrisen  $F$  ger en aggregering av de 65 varugrupperna till de 10 varugrupper som använts vid konsumtionsfunktionsskattningarna. Matrisen har beräknats direkt ur nationalräkenskaperna och baserar sig på 1974 års förhållanden. Eftersom  $q_1, \dots, q_{10}$  anger per capita-konsumtionen behöver denna vektor multipliceras med skalären  $N$ , som anger folkmängden i Sverige, för att vi skall få den totala konsumtionen.

Vi har hela tiden antagit att matriserna  $K$  och  $F$  är konstanta över tiden. Detta är naturligtvis ett tvivelaktigt antagande. Det finns emellertid inget underlag på vilket vi kan basera några prognoser om utvecklingen av  $K$ . Det har då heller inte förefallit meningsfullt att arbeta fram prognoser om enbart utvecklingen av  $F$ .

Det kan vara lämpligt att avsluta detta avsnitt med att ange den effekt en ökning av hushållens totala konsumtion har på den slutliga efterfrågan av privat konsumtion i var och en av produktionssektorerna. Vi gör detta genom att ange elasticiteten i vektorns konsumtionsefterfrågan med avseende på hushållens totala konsumtion.

I tabell 1: 9 angavs kortsiktselasticiteten, dvs. förstaårseffekten av en förändring i den totala privata konsumtionen. De elasticiteter vi anger här avser ett längre per-

<sup>1</sup> För en diskussion av denna förutsättning se huvudtexten, kap. 8.

Tabell 1: 10. Den privata konsumtionens långsiktiga inkomstelasticitet

Sektor	Konsumtion av produkter levererade från bransch	Konsumtion av varor i varugrupp
1 Jordbruk o. fiske	0,383	0,381
2 Skogsbruk	0	1,821
3 Extraktiv industri	0	1,979
4 Skyddad livsmedelsindustri	0,384	0,150
5 Konkurrensutsatt livsmedelsindustri	0,385	1,612
6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	1,826	0,260
7 Textil- o. beklädnadsindustri	2,456	1,993
8 Trä-, massa- o. pappersindustri	3,098	1,404
9 Grafisk industri	0,165	3,063
10 Gummivaruindustri	1,991	0,212
11 Kemisk industri	2,280	
12 Petroleum- o. kolindustri	1,277	
13 Jord- o. stenindustri	3,046	
14 Järn-, stål- o. metallverk	5,095	
15 Verkstadsindustri exkl. varv	2,191	
16 Varv	1,934	
17 Övrig tillverkningsindustri	1,603	
18 El-, gas- o. vattenverk	0,602	
19 Byggnadsverksamhet	0	
20 Varuhandel	0	
21 Transport o. kommunikation	1,993	
22 Bostadsförvaltning	0,259	
23 Övriga privata tjänster	0,357	

spektiv, nämligen samma sexårsperspektiv som anlagts i IUI:s långtidsbedömning. Vi har sålunda genom modellsimuleringar med utgångspunkt i O-alternativet undersökt vilken effekt en ökning av den årliga tillväxttakten med en procent har på den årliga tillväxttakten för slutlig konsumtionsefterfrågan i respektive produktionssektor. Resultaten anges i form av elasticiteter i tabell 1: 10.

#### 1.9.4 Data

När det gäller dataunderlaget för skattningarna har vi stått inför problemet att nationalräkenskapsstatistikens konsumtionsserier på varugrupper endast går tillbaka till 1963. För att kunna basera skattningarna på en längre tidsserie har vi i stället valt att använda oss av ett material som sammanställts av Anders Björklund vid EFI, Handelshögskolan i Stockholm, på basis av nationalräkenskapsstatistiken och IUI:s konsumtionsserier, där de senare främst kommit till användning för perioden före 1963.

Det råder ingen exakt överensstämmelse mellan nationalräkenskaperna och Björklunds material. 1973 har vi exempelvis i Björklunds material en total privat konsumtion på 111 615 milj. kronor, medan motsvarande nationalräkenskapssiffra är 115 172 milj. kronor. Skillnaden kan förklaras av att definitionen av privat konsumtion skiljer sig något mellan de båda materialen. I Björklunds siffra ingår exempelvis inte konsumenternas utgifter för medicin samt läkar- och tandvård.

För att nå konsistens med övriga delar av modellen har vi sett oss nödsakade att hålla fast vid nationalräkenskapsnivån. Vi har gjort detta genom att, sedan skattningarna utförts på EFI-materialet, i modellen använda skattningarna på nationalräkenskapsdata. Vi har därmed antagit att parameterestimaten inte märkbart påverkas av den angivna diskrepansen.

## 1.10 *Importen*

Importen till de olika sektorerna har i föreliggande modellversion bestämts med relativt schablonmässiga metoder. Det grundläggande antagandet vid uppställandet av importfunktionerna har varit att importen till en given sektor är en funktion av total tillförsel till sektorn.

Valet av denna ansats kan delvis förklaras av databasens uppbyggnad. Som vi sett ger denna ingen information om importens destination med avseende på användning. Man kan alltså inte se hur stor del av importen som exempelvis går direkt till privat konsumtion. Om sådan information funnits hade en tänkbar möjlighet varit att låta förskjutningar i användningen av respektive sektors produktion utgöra en förklaringsfaktor till importen.<sup>1</sup> Databasens uppbyggnad har inte heller medgivit någon analys av prisernas effekter på substitution mellan hemmaproducerade och importerade varor.

Vår utgångspunkt vid valet av funktionsform har alltså varit att

$$M = g(X + M; \dots) \quad (1: 89)$$

När det gäller valet av funktionsform ger ytliga empiriska observationer vid handen att en log-linjär form kan vara att föredra framför en linjär. En konstant importelasticitet förefaller alltså vara en rimligare schablon än en konstant marginell importbenägenhet. Vi har undersökt detta förhållande genom att experimentera med olika funktionsformer.

Vi har också undersökt effekten av att inkludera andra variabler i de skattade sambanden. Vi har då främst undersökt förekomsten av tidsfördröjningar genom att i sambanden inkludera föregående års import. I vissa sektorer, där man kan förvänta sig att den privata konsumtionen har en importbenägenhet som på ett avgörande sätt skiljer sig från övriga efterfrågekomponenter, har vi prövat med att inkludera denna variabel i de skattade sambanden.

I tre sektorer, nämligen 2, 3 och 12, har vi med utgångspunkt i branschbedömningarna förväntat oss sådana strukturella förändringar att vi ej kan räkna med att importfunktionerna, som skattats på historiskt material, kommer att gälla även under prognosperioden. I tabell 1:11 återges de importfunktioner som slutligen använts i modellen.

---

<sup>1</sup> För en diskussion av olika vägar att behandla importen i en ekonometrisk modell av flersektortyp se Barker [1970]. Se också *SOU* 1971: 70.

Tabell 1: 11. Använda importfunktioner

	$R^2$
$M_1 = 1\,693 + 0,30465 \cdot X_5 - 0,15651 \cdot X_1$ (0,022) (0,054)	0,9831
$M_2 = \bar{M}_2(74) \cdot e^{0,22t}$	
$M_3 = a_{3,12} \cdot X_{12} + 0,19 \cdot X_3$	
$M_4 = -804 + 0,131 \cdot X_4$ (0,012)	0,9506
$\log M_5 = -3,19217 + 1,24284 \cdot \log X_5$ (0,06091)	0,9847
$M_6 = -322 + 0,09673 \cdot PC$ (0,004)	0,9887
$M_7 = -26 + 1,08277 \cdot M_{7(-1)} + 0,67615 \cdot \Delta X_7$	0,9853
$\log M_8 = -12,4856 + 1,9662 \cdot \log X_8$ (0,046)	0,9965
$M_9 = -5 + 1,0635 \cdot M_{9(-1)} + 0,07320$ (0,062) (0,027)	0,9815
$\log M_{10} = -4,1542 + 1,424 \cdot \log X_{10}$ (0,064)	0,9869
$M_{11} = -495 + 0,6995 \cdot X_{11}$ (0,011)	0,9984
$\log M_{12} = 0,55077 + 0,711 \cdot \log X_{15}$	0,9782
$M_{13} = -6 + 0,03394 \cdot X_{15} - 0,01685 \cdot X_{15(-1)}$ (0,006) (0,006)	0,9925
$\log M_{14} = 1,3516 + 0,718 \cdot \log X_{14}$ (0,116)	0,8642
$\log M_{15} = -1,8958 + 1,080 \cdot \log X_{15}$ (0,036)	0,993
$M_{16} = 0,27 \cdot X_{16}$ konstant andel, 1974 års nivå	
$M_{17} = -125 + 0,739 \cdot X_{17}$ (0,078)	0,934
$M_{18} = \bar{M}_{18}^{74}$	
$M_{19} = 0$	
$M_{20} = \bar{M}_{20}^{74}$	
$M_{21} = M_{21(-1)} - 20 + 0,94709 \cdot \Delta PC_{21}$ (0,323)	0,9854
$M_{22} = 0$	
$M_{23} = -188 + 0,852 \cdot M_{23(-1)} + 0,014 \cdot X_{23}$ (0,148) (0,009)	0,9792

### 1.11 Leveranser av investeringsvaror

Investeringarna ansåts exogent i modellen. I vår långtidsbedömning har investeringsutvecklingen bestämts i samband med branschbedömningarna. En utgångspunkt för dessa har bl. a. varit industrienkäten,<sup>1</sup> där företagen angivit sin planerade investeringsutveckling fram till 1980. Naturligt nog görs de branschvisa bedömningarna av investeringsutvecklingen efter investerande bransch.

För försörjningsbalanserna krävs emellertid kunskap om investeringarna efter levererande bransch. Den erforderliga övergången har gjorts med hjälp av en enkel konvertering.

<sup>1</sup> Se Bilaga 5.



Vi har sålunda

$$(PI_1, \dots, PI_{23}) = R(II_1, \dots, II_{23}), \quad (1: 90)$$

där  $II_i$  = investeringar i sektor  $i$

$PI_i$  = leveranser av investeringsvaror från sektor  $i$

$R$  = konverteringsmatris ( $23 \times 23$ ).

Konverteringsmatrisen har fixerats till observerade värden för 1974, vilka tillhandahållits av SCB.

## 1.12 En sammanfattning av modellen

I de tidigare avsnitten har vi redogjort för de olika delarna av modellen var för sig. Eftersom vi där i ekvationsform angivit även andra samband och relationer än de som ingår i modellen, kan det vara lämpligt att för överskådlighetens skull upprepa modellen i sin helhet.

### 1.12.1 Modellens ekvationssystem ett givet år

Försörjningsbalanser:

$$M_i + Tu_i + X_i = X_i \sum_{j=1}^{23} a_{ij} + PC_i + LF_i + PI_i + OI_i + ALA_i + EX_i; \quad i = 1, \dots, 23. \quad (1: 91-113)$$

Sektorproduktion:

$$VA_i = X_i \left( 1 - \sum_{j=1}^{23} a_{ji} - SV_i - AV_i + SN_i - RES_i \right); \quad i = 1, \dots, 23. \quad (1: 114-136)$$

Marginaler, tullar och restpost:

$$\left. \begin{aligned} SV_i &= \overline{KVS} \overline{V}_i \cdot VA_i \\ AV_i &= \overline{KVA} \overline{V}_i \cdot VA_i \\ SV_i &= \overline{KVS} \overline{V}_i \cdot VA_i \\ Tu_i &= \overline{KVT}_i \cdot M_i \\ RES_i &= \overline{KVR} \overline{E} \cdot X_i \end{aligned} \right\} i = 1, \dots, 23. \quad (1: 137-251)$$

Sysselsättning i privat sektor:

$$Le_i + L_i = VA_i \cdot \frac{1}{\lambda_i} \cdot \frac{1}{\theta_i}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 252-274)$$

$$Tim_i = (L_i + Le_i) \theta_i; \quad i = 1, \dots, 23. \quad (1: 275-297)$$

Offentlig sektor:<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Beskrivningen innefattar endast den del av sub-modellen för offentlig sektor som kan återkopplas till övriga delar av modellen. Vidare är sambandet offentlig konsumtion-offentliga investeringar förenklat här.

$$OC_{vi} = \varepsilon_{vi}(OC_v - OC_{v,\min}) - OC_{v,i,\min}; \quad \begin{matrix} v=s & v=k \\ i=1, \dots, 7 & i=1, \dots, 6 \end{matrix} \quad (1: 298-310)$$

$$LF_i = \sum_{j=1}^7 O\gamma_{s,i,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 O\gamma_{k,i,j} OC_{k,j} \quad i=1, \dots, 23 \quad (1: 311-333)$$

$$OL = \sum_{j=1}^7 (Od)_{s,j}(O\theta)_{s,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 (Od)_{k,j}(O\theta)_{k,j} OC_{k,j} \quad (1: 334)$$

$$OBILL = \sum_{j=1}^7 w_{o,s,j}(O\theta)_{s,j} OC_{s,j} + \sum_{j=1}^6 w_{o,k,j}(O\theta)_{k,j} OC_{k,j} \quad (1: 335)$$

$$K_{v,j} = \psi_{v,j} OC_{v,j}; \quad \begin{matrix} v=s; & j=1, \dots, 7 \\ v=k; & j=1, \dots, 6 \end{matrix} \quad (1: 336-348)$$

$$OII_{v,j} = \psi_{v,j} OC_{v,j} - \psi_{v,j} OC_{v,j(-1)} + A_{v,j}(K_{v,j(-1)}, \dots, K_{v,j(-n)});$$

$$\begin{matrix} v=s; & j=1, \dots, 7 \\ v=k; & j=1, \dots, 6 \end{matrix} \quad (1: 349-361)$$

$$OI_i = e_i OII; \quad i=1, \dots, 23 \quad (1: 362-384)$$

$$OII = \sum_{j=1}^7 OII_{s,j} + \sum_{j=1}^6 OII_{k,j} \quad (1: 385)$$

Aggregerad prisbildning:

$$\frac{w_I}{w_{I(-1)}} = \frac{\lambda_I}{\lambda_{I(-1)}} \frac{P_I}{P_{I(-1)}} \quad (1: 386)$$

$$\lambda_I = \frac{\sum_{i=3}^{17} VA_i}{\sum_{i=3}^{17} (L_i + Le_i)} \quad (1: 387)$$

$$\frac{P_v}{P_{v(-1)}} = \frac{w_I}{w_{I(-1)}} \frac{\lambda_v}{\lambda_{v(-1)}}; \quad v=S, O \quad (1: 388-389)$$

$$\lambda_s = \frac{\sum_{i=1,2,18-23} VA_i}{\sum_{i=1,2,18-23} (L_i + Le_i)} \quad (1: 390)$$

$$r_j = \sum_{i=I,S} a_{i,j} r_i + \sum_{i=I,S} P_{i,j} c_{i,j}; \quad j=I, S \quad (1: 391-392)$$

$$Pd_i = \sum b_{j,i} r_j + \sum_{j=I,S} d_j P_j; \quad i=1, \dots, 6 \quad (1: 393-398)$$

Hushållens inkomster och skatter:

$$BILL = L \cdot w \quad (1: 399)$$

$$w = \frac{L_I w_I + L_S w_S}{L} \quad (1: 400)$$

$$L_I = \sum_{i=3}^{17} L_i; \quad L_S = \sum_{i=1,2,18-23} L_i; \quad L = L_I + L_S \quad (1: 401-403)$$

$$DI = BILL + OBILL - T + S_1 + S_2 + F_2 \quad (1: 404)$$

$$T_i = t_i N_i Q_i (\tilde{y}_i)^{\beta_i}; \quad i = L, F, p \quad (1: 405-407)$$

$$N_L = \alpha_L TL; \tilde{y}_L = \alpha_y w; F_2 = f_i BILL \quad (1: 408-410)$$

Hushållens privata konsumtion:

$$y = \frac{DI(1-s)}{N} \quad (1: 411)$$

$$q_i = \gamma_i q_{i(-1)} + \frac{\beta_i}{P_i} \left( y - \sum_{k=1}^{10} \gamma_k P_k q_{k(-1)} \right); \quad i = 1, \dots, 10 \quad (1: 412-421)$$

$$P_i = \frac{\bar{P}_i}{\bar{P}_{i(-1)}} \frac{P_{d_i}}{P_{d_i(-1)}}; \quad i = 1, \dots, 10 \quad (1: 422-431)$$

Konvertering mellan varugrupper och sektorleveranser:

$$(PC_1, \dots, PC_{24}) = KXFX(q_1, \dots, q_{10}) N \quad (1: 432-455)$$

Importfunktioner:

$$(M_1, \dots, M_{23}) = H(X_1, \dots, X_{23}; X_{1(-1)}, \dots, X_{23(-1)}; PC_1, \dots, PC_{23}; PC_{1(-1)}, \dots, PC_{23(-1)}); M_{24} = PC_{24} \quad (1: 456-479)$$

Betalningsbalans:

$$D = \sum_{i=1}^{23} EX_i - \sum_{i=1}^{24} M_i. \quad (1: 480)$$

Konvertering av investeringar mellan investerande och levererande sektorer:

$$PI_1, \dots, PI_{23} = R \cdot (II_1, \dots, II_{23}) \quad (1: 481-503)$$

*Endogena variabler:*

$$X_i; LF_i; PI_i; OI_i; VA_i; L_i; Tim_i; SV_i; AV_i; SN_i; RES_i; Tu_i; \quad i = 1, \dots, 23$$

$$PC_i; M_i; \quad i = 1, \dots, 24$$

$$OC_{v,i}; K_{v,i}; OII_{v,i}; \quad \begin{array}{ll} v = S & i = 1, \dots, 7 \\ v = K & i = 1, \dots, 6 \end{array}$$

$$q_i; p_i \quad i = 1, \dots, 10$$

$$w_i; w; BILL; OBILL; OL; DI; F_2$$

$$OII; \tilde{y}_L; N_L; y; D; L$$

$$P_v; r_v; L_v; \lambda_v; \quad (v = I, S)$$

$$Pd_i \quad (i = 1, \dots, 6)$$

$$T_i \quad (i = L, F, p)$$

(Sammanlagt 413 variabler.)

*Exogena variabler ett givet år:*

$EX_i; ALA_i; II_i; \lambda_i; \theta_i; \quad i = 1, \dots, 23$

$X_{i(-1)}; PC_{i(-1)}; M_{i(-1)}; L_{ei}$

$\bar{P}_i; q_{i(-1)}; \quad i = 1, \dots, 10 \quad t_L; t_F; t_\pi; OC_S; OC_K.$

Modellen innehåller alltså med den komprimerade beskrivning av offentlig sektor, som vi valt här, 413 ekvationer och 413 endogena variabler. Därtill kommer olika s. k. eftermodeller som innefattar olika vidarebehandlingar av de här angivna variablerna. Dessa har ej beskrivits i bilagan.

### 1.12.2 Modellens lösning ett givet år

Det ekvationssystem vi angivit ovan beskriver IUI-modellen ett givet år. I framställningen har vi också genomgående slopat tidsindicerings och endast indikerat tids eftersläpningar («lags»).

Vi har kunnat konstatera att modellen för ett givet år representeras av ett icke-linjärt ekvationssystem med 413 ekvationer och 413 obekanta. Icke-lineariteter som återfinns i skattefunktionerna och i importfunktionerna gör att modellen inte utan vidare låter sig lösas analytiskt. Lösningar beräknas istället med numeriska metoder. Här kan det vara tillräckligt att ange strukturen på lösningen. Denna är uppbyggd kring försörjningsbalansen (1: 91–113) och variabelvektorn  $X = (X_1, \dots, X_{23})$ . När alla exogena variabler är givna är såväl vänstra ( $V$ ) som högra ( $H$ ) ledet i försörjningsbalansen entydigt bestämda av vektorn  $X$ . Vi kan skriva detta

$$V = V(X)$$

$$H = H(X). \quad (1: 504)$$

Samtidigt gäller att när alla exogena variabler samt  $X$  har fixerats är samtliga endogena variabler i modellen bestämda. Det står därmed klart att vi funnit en lösning på modellen så snart vi funnit ett  $X = \hat{X}$  som är sådant att

$$V(\hat{X}) = H(\hat{X}). \quad (1: 505)$$

Om ett sådant  $\hat{X}$  existerar representerar det också lösningen på följande problem.<sup>1</sup>

$$\text{Sök min } |V(X) - H(X)|. \quad (1: 506)$$

$|V(X) - H(X)|$  betecknar normen av vektorn  $(V_1, \dots, V_{23}) - (H_1, \dots, H_{23})$ .

Därmed framkommer modelllösningen som lösningen på ett icke-linjärt programmeringsproblem.

### 1.12.3 Modellens utveckling över tiden

Modellens användning i långtidsbedömningen innefattar framskrivning av modellen över tiden. Vi arbetar alltså med modelllösningar för flera på varandra följande år.

<sup>1</sup> Teoretiskt (även om ingen indikation på detta har givits vid lösningen av modellen) kan multipla minima finnas.

Vi skall här i korthet redogöra för det principiella tillvägagångssättet vid dessa framskrivningar och därmed också sätta in den tidigare diskuterade lösningen för ett givet år i sitt sammanhang.

Det kan här vara lämpligt att föra in följande beteckningar:

$Z(t)$  = modelllösningen år  $t$  av de endogena variablerna  
 $\bar{Z}(t)$  = observerat värde år  $t$  av de endogena variablerna  
 $P(t)$  = parametervärden i modellen år  $t$   
 $S(t)$  = exogena variabler år  $t$   
 $\bar{S}(t)$  = observerat värde år  $t$  av de exogena variablerna.

Vi kan skriva modelllösningen på reducerad form som

$$Z(t) = G(Z(t-1); P(t); S(t)). \quad (1: 507)$$

Låt oss i det följande ta långtidsbedömningen som utgångspunkt. Vi vill där med modellens hjälp jämföra ekonomin i *slutåret* (1980) med ekonomin i *basåret* (1974).

Vi kan då genast konstatera att för en modellösning för 1980 krävs, förutom angivelser av  $P(80)$  och  $S(80)$ , en angivelse av  $Z(79)$ . För  $Z(79)$  krävs en angivelse av  $Z(78)$  osv. Förekomsten av tidsfördröjningar medför alltså att vi för att erhålla en modellösning för slutåret måste lösa modellen för vart och ett av åren från och med basåret.

För övrigt beskriver modellen alltså ett förlopp mellan basår och slutår där varje års lösning beror på föregående års lösningar. I denna mening är modellen dynamisk.<sup>1</sup> Av speciellt intresse är basårets lösning. Basåret är det sista år för vilket observationer av  $S(t)$  och  $Z(t)$  existerar. Naturligtvis används de observerade värdena på de exogena variablerna i basårets lösning. Vi kan alltså skriva basårets lösning på följande sätt:

$$Z(74) = G(\bar{Z}(73); P(74); \bar{S}(74)). \quad (1: 508)$$

Denna lösning är utgångspunkt för framskrivningen av ekonomin till 1980. Sålunda får man för de flesta exogena variablerna värden för åren efter 1974 genom att ansätta tillväxttakten med utgångspunkt från 1974 års nivå. För dessa variabler har vi följande samband:<sup>2</sup>

Exporten:

$$EX_i(t) = \bar{EX}_i(74) e^{e X_i(t-74)}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 509-531)$$

Investeringarna:

$$II_i(t) = \bar{II}_i(74) e^{e II_i(t-74)}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 532-554)$$

Produktiviteten per timme:

$$\lambda_i(t) = \bar{\lambda}_i(74) e^{e \lambda_i(t-74)}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 555-577)$$

<sup>1</sup> Se Barker [1976].

<sup>2</sup> Värden på de åsatta tillväxttakterna i de olika alternativen finns angivna i huvudtexten, kapitlen 2 och 9.

Antal timmar per sysselsatt:

$$\theta_i(t) = \bar{\theta}_i(74)e^{0\theta_i(t-74)}; \quad i = 1, \dots, 23 \quad (1: 578-600)$$

Offentlig konsumtion:

$$OC_v(t) = \overline{OC}_v(74)e^{0C_v(t-74)}; \quad v = S, K \quad (1: 601-602)$$

Skatteparametrarna:

$$t_i = e^{0t_i(t-74)}; \quad i = L, F, p. \quad (1: 603-605)$$

Vad gäller övriga exogena variabler ( $ALA_i$ ) och  $\bar{P}(i)$  ansätts under prognosperioden värden på dessa för varje enskilt år. Modellens parametrar  $P(t)$  är med ett undantag oförändrade under prognosperioden. Undantaget avser i/o-koefficienterna. En utförlig redogörelse för hur dessa förändras under perioden 1974-80 återfinns i avsnitt 1: 4.

Det bör nu stå klart att vi kan erhålla en lösning för vart och ett av åren efter 1974 och därmed också för slutåret 1980. Vi kan skriva lösningen för detta år som

$$Z(80) = G(Z(79); P(80); S(80)), \quad (1: 606)$$

där  $P(80)$  och  $S(80)$  framkommit på det sätt som vi angivit ovan.

De utvecklingsförlopp som beskrivs i långtidsbedömningen (O-alternativ och I-alternativ) baserar sig på jämförelser mellan (1: 508) och (1: 606).

Med utgångspunkt i dessa lösningar beräknas sedan de data beträffande alternativen som använts i långtidsbedömningen.

### Appendix. Input-Output-koefficienternas utveckling 1974-80

1 Jordbruk o. fiske	8 Trä-, massa- o. pappersindustri	16 Varv
2 Skogsbruk	9 Grafisk industri	17 Övrig tillverkningsindustri
3 Extraktiv industri	10 Gummivaruindustri	18 El-, gas- o. vattenverk
4 Skyddad livsmedelsindustri	11 Kemisk industri	19 Byggnadsverksamhet
5 Konkurrensutsatt livsmedelsindustri	12 Petroleum- o. kolindustri	20 Varuhandel
6 Dryckesvaru- o. tobaksindustri	13 Jord- o. stenindustri	21 Transport o.-kommunikation
7 Textil- o. beklädnadsindustri	14 Järn-, stål- o. metallverk	22 Bostadsförvaltning
	15 Verkstadsindustri exkl. varv	23 Övriga privata tjänster

Sektor	Observerade värden			Observerade värden			Observerade värden		
	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80
	Kolumn 1			Kolumn 2			Kolumn 3		
1	0,0351	0,0278	0,0351	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0004	0,0003	0,0004	0,0110	0,0087	0,0087	0,0	0,0	0,0
3	0,0023	0,0018	0,0023	0,0008	0,0007	0,0007	0,0837	0,0807	0,0820
4	0,0073	0,0052	0,0073	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,1012	0,1526	0,1012	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Appendix (fortsättning)

Sektor	Observerade värden			Observerade värden			Observerade värden		
	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80
	Kolumn 1			Kolumn 2			Kolumn 3		
7	0,0028	0,0022	0,0028	0,0012	0,0010	0,0010	0,0	0,0	0,0
8	0,0030	0,0024	0,0030	0,0025	0,0024	0,0015	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0010	0,0008	0,0010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0571	0,0718	0,0649	0,0018	0,0015	0,0015	0,0201	0,0194	0,0176
12	0,0235	0,0217	0,0310	0,0240	0,0330	0,0330	0,0243	0,0258	0,0290
13	0,0063	0,0048	0,0063	0,0	0,0	0,0	0,0256	0,0246	0,0222
14	0,0005	0,0004	0,0005	0,0	0,0	0,0	0,0109	0,0105	0,0094
15	0,0087	0,0069	0,0087	0,0316	0,0378	0,0420	0,0393	0,0379	0,0342
16	0,0066	0,0052	0,0066	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0002	0,0002	0,0002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0135	0,0133	0,0135	0,0034	0,0029	0,0029	0,0323	0,0342	0,0302
19	0,0600	0,0591	0,0600	0,0072	0,0047	0,0047	0,0102	0,0096	0,0110
20	0,1474	0,1393	0,1474	0,0953	0,0803	0,0803	0,0227	0,0234	0,0222
21	0,0220	0,0211	0,0220	0,0899	0,0823	0,0823	0,2374	0,2825	0,2755
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0299	0,0259	0,0299	0,0036	0,0036	0,0036	0,0150	0,0136	0,0122
	Kolumn 4			Kolumn 5			Kolumn 6		
1	0,3247	0,3190	0,3100	0,1647	0,1600	0,1600	0,0256	0,0234	0,0234
2	0,0	0,0	0,0	0,0035	0,0036	0,0036	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,2351	0,2502	0,2500	0,0592	0,0617	0,0617	0,0053	0,0062	0,0062
5	0,0293	0,0325	0,0320	0,1433	0,1424	0,1424	0,0045	0,0059	0,0059
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0115	0,0113	0,0113
7	0,0005	0,0006	0,0006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0146	0,0166	0,0166	0,0257	0,0252	0,0252	0,0123	0,0178	0,0178
9	0,0027	0,0034	0,0034	0,0088	0,0091	0,0091	0,0050	0,0064	0,0064
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0060	0,0100	0,0099	0,0113	0,0162	0,0162	0,0043	0,0062	0,0062
12	0,0049	0,0050	0,0050	0,0053	0,0053	0,0053	0,0026	0,0023	0,0023
13	0,0	0,0	0,0	0,0102	0,0125	0,0125	0,0036	0,0067	0,0067
14	0,0009	0,0011	0,0011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0074	0,0092	0,0092	0,0140	0,0145	0,0145	0,0079	0,0135	0,0135
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0041	0,0040	0,0040	0,0039	0,0041	0,0041	0,0012	0,0012	0,0012
19	0,0025	0,0025	0,0025	0,0026	0,0025	0,0025	0,0012	0,0009	0,0009
20	0,1559	0,1425	0,1425	0,2133	0,2025	0,2025	0,1372	0,1429	0,1429
21	0,0015	0,0019	0,0019	0,0060	0,0086	0,0085	0,0021	0,0023	0,0023
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0130	0,0141	0,0141	0,0153	0,0146	0,0146	0,0115	0,0127	0,0127
	Kolumn 7			Kolumn 8			Kolumn 9		
1	0,0085	0,0069	0,0069	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,2295	0,2136	0,1950	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0033	0,0025	0,0025	0,0	0,0	0,0
4	0,0094	0,0089	0,0089	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0011	0,0011	0,0011	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,1717	0,2030	0,2000	0,0159	0,0151	0,0151	0,0028	0,0025	0,0025
8	0,0077	0,0082	0,0082	0,1754	0,1939	0,1939	0,1110	0,0989	0,1100
9	0,0056	0,0053	0,0053	0,0046	0,0046	0,0046	0,0404	0,0360	0,0360
10	0,0030	0,0028	0,0027	0,0012	0,0013	0,0013	0,0012	0,0011	0,0011
11	0,0509	0,0803	0,0803	0,0367	0,0445	0,0445	0,0284	0,0392	0,0392

Appendix (fortsättning)

Sektor	Observerade värden			Observerade värden			Observerade värden		
	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80
	Kolumn 7			Kolumn 8			Kolumn 9		
12	0,0051	0,0049	0,0048	0,0186	0,0182	0,0160	0,0043	0,0041	0,0041
13	0,0	0,0	0,0	0,0012	0,0013	0,0013	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0019	0,0019	0,0019	0,0012	0,0011	0,0011
15	0,0044	0,0042	0,0042	0,0413	0,0420	0,0420	0,0030	0,0027	0,0027
16	0,0	0,0	0,0	0,0010	0,0011	0,0011	0,0	0,0	0,0
17	0,0013	0,0013	0,0013	0,0001	0,0002	0,0002	0,0	0,0	0,0
18	0,0040	0,0037	0,0037	0,0300	0,0308	0,0308	0,0043	0,0038	0,0038
19	0,0021	0,0017	0,0017	0,0050	0,0038	0,0038	0,0034	0,0032	0,0032
20	0,2402	0,2304	0,2304	0,0847	0,0862	0,0862	0,0531	0,0548	0,0548
21	0,0077	0,0086	0,0086	0,0112	0,0128	0,0128	0,0323	0,0304	0,0304
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0125	0,0117	0,0117	0,0232	0,0223	0,0223	0,0773	0,0786	0,0780
	Kolumn 10			Kolumn 11			Kolumn 12		
1	0,0162	0,0122	0,0162	0,0014	0,0016	0,0014	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0016	0,0019	0,0016	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0137	0,0113	0,0137	0,1288	0,2200	0,2200
4	0,0	0,0	0,0	0,0071	0,0084	0,0071	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0145	0,0171	0,0145	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0906	0,0642	0,0906	0,0043	0,0052	0,0043	0,0	0,0	0,0
8	0,0106	0,0087	0,0106	0,0179	0,0152	0,0179	0,0009	0,0008	0,0008
9	0,0075	0,0061	0,0075	0,0225	0,0266	0,0225	0,0012	0,0010	0,0010
10	0,0331	0,0270	0,0331	0,0045	0,0053	0,0045	0,0	0,0	0,0
11	0,1031	0,1190	0,1031	0,2884	0,3481	0,2884	0,0087	0,0106	0,0106
12	0,0125	0,0106	0,0125	0,0313	0,0347	0,0312	0,0270	0,0261	0,0261
13	0,0	0,0	0,0	0,0104	0,0119	0,0104	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0041	0,0048	0,0041	0,0	0,0	0,0
15	0,0418	0,0342	0,0418	0,0241	0,0246	0,0241	0,0052	0,0045	0,0045
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0004	0,0005	0,0004	0,0	0,0	0,0
18	0,0087	0,0088	0,0087	0,0262	0,0284	0,0262	0,0016	0,0010	0,0010
19	0,0044	0,0020	0,0044	0,0044	0,0038	0,0044	0,0004	0,0003	0,0003
20	0,1337	0,1207	0,1337	0,1740	0,1862	0,1740	0,2762	0,2428	0,2200
21	0,0112	0,0106	0,0112	0,0089	0,0116	0,0089	0,0009	0,0008	0,0008
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0206	0,0161	0,0206	0,0220	0,0232	0,0220	0,0047	0,0040	0,0040
	Kolumn 13			Kolumn 14			Kolumn 15		
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0
3	0,0163	0,0138	0,0176	0,0809	0,0800	0,0820	0,0003	0,0003	0,0003
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0002	0,0002	0,0002
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0
7	0,0017	0,0017	0,0017	0,0010	0,0009	0,0009	0,0050	0,0052	0,0052
8	0,0186	0,0192	0,0192	0,0089	0,0103	0,0103	0,0088	0,0088	0,0088
9	0,0050	0,0050	0,0049	0,0028	0,0026	0,0026	0,0067	0,0069	0,0069
10	0,0	0,0	0,0	0,0010	0,0010	0,0010	0,0091	0,0101	0,0080
11	0,0201	0,0216	0,0216	0,0257	0,0244	0,0244	0,0220	0,0294	0,0294
12	0,0349	0,0309	0,0309	0,0364	0,0301	0,0400	0,0051	0,0043	0,0043
13	0,1701	0,1717	0,1717	0,0157	0,0170	0,0150	0,0081	0,0084	0,0070
14	0,0201	0,0248	0,0248	0,3427	0,0	0,3400	0,0971	0,0970	0,0970
15	0,0189	0,0191	0,0191	0,0481	0,0457	0,0457	0,2224	0,2297	0,2297
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0041	0,0042	0,0042
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0002	0,0003	0,0003



Appendix (fortsättning)

Sektor	Observerade värden			Observerade värden			Observerade värden		
	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80	74	Trend 80	Modell 80
	Kolumn 13			Kolumn 14			Kolumn 15		
18	0,0130	0,0110	0,0110	0,0293	0,0246	0,0246	0,0057	0,0052	0,0052
19	0,0064	0,0055	0,0055	0,0057	0,0036	0,0060	0,0040	0,0035	0,0035
20	0,0654	0,0630	0,0630	0,0919	0,0845	0,0847	0,1223	0,1210	0,1210
21	0,0182	0,0247	0,0247	0,0113	0,0129	0,0129	0,0148	0,0161	0,0161
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0283	0,0266	0,0266	0,0181	0,0174	0,0174	0,0255	0,0253	0,0253
	Kolumn 16			Kolumn 17			Kolumn 18		
1	0,0	0,0	0,0	0,0061	0,0054	0,0054	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0069	0,0061	0,0061	0,0017	0,0008	0,0209
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0024	0,0024	0,0024	0,0046	0,0041	0,0041	0,0	0,0	0,0
8	0,0218	0,0217	0,0217	0,0123	0,0108	0,0108	0,0014	0,0016	0,0016
9	0,0041	0,0041	0,0041	0,0153	0,0135	0,0135	0,0062	0,0075	0,0075
10	0,0019	0,0020	0,0020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0254	0,0309	0,0309	0,0291	0,0527	0,0527	0,0017	0,0021	0,0021
12	0,0090	0,0076	0,0076	0,0084	0,0077	0,0077	0,0533	0,053	0,0344
13	0,0065	0,0065	0,0065	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,1477	0,1335	0,1335	0,0882	0,0779	0,0779	0,0	0,0	0,0
15	0,2731	0,0	0,2400	0,0084	0,0075	0,0075	0,0060	0,0073	0,0073
16	0,1034	0,1031	0,1031	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0115	0,0101	0,0101	0,0	0,0	0,0
18	0,0051	0,0056	0,0050	0,0015	0,0015	0,0015	0,0317	0,0519	0,0519
19	0,0087	0,0076	0,0076	0,0023	0,0014	0,0014	0,0730	0,0690	0,0690
20	0,0622	0,0600	0,0599	0,3742	0,3697	0,3697	0,0155	0,0159	0,0159
21	0,0128	0,0110	0,0110	0,0077	0,0072	0,0072	0,0044	0,0053	0,0053
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0201	0,0194	0,0194	0,0176	0,0145	0,0145	0,0236	0,0266	0,0266
	Kolumn 19			Kolumn 20			Kolumn 21		
1	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0033	0,0044	0,0044
2	0,0003	0,0003	0,0003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0142	0,0141	0,0141	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0126	0,0166	0,0166
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0041	0,0054	0,0054
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0026	0,0035	0,0035
7	0,0059	0,0055	0,0055	0,0046	0,0044	0,0044	0,0047	0,0044	0,0044
8	0,1097	0,1092	0,1150	0,0225	0,0177	0,0177	0,0045	0,0043	0,0043
9	0,0034	0,0034	0,0034	0,0260	0,0253	0,0253	0,0115	0,0111	0,0111
10	0,0029	0,0030	0,0030	0,0030	0,0032	0,0032	0,0082	0,0088	0,0088
11	0,0135	0,0156	0,0156	0,0162	0,0234	0,0234	0,0028	0,0027	0,0027
12	0,0180	0,0179	0,0179	0,0284	0,0325	0,0325	0,0395	0,0395	0,0395
13	0,0788	0,0784	0,0784	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0396	0,0394	0,0394	0,0	0,0	0,0	0,0006	0,0005	0,0005
15	0,1414	0,1407	0,1407	0,0026	0,0023	0,0023	0,0179	0,0172	0,0172
16	0,0032	0,0032	0,0032	0,0	0,0	0,0	0,0128	0,0100	0,0100
17	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
18	0,0023	0,0023	0,0023	0,0102	0,0099	0,0099	0,0073	0,0060	0,0060
19	0,0	0,0	0,0	0,0061	0,0078	0,0078	0,0711	0,0	0,0700
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0117	0,0116	0,0116	0,1265	0,1227	0,1227	0,1336	0,1550	0,1550
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0527	0,0519	0,0519	0,1051	0,1027	0,1027	0,0714	0,0666	0,0666

Appendix (fortsättning)

Sektor	Observerade värden 74			Observerade värden 80		
	Trend	Modell	Modell	Trend	Modell	Modell
	Kolumn 22			Kolumn 23		
1	0,0023	0,0023	0,0023	0,0077	0,0070	0,0070
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0317	0,0316	0,0316
5	0,0	0,0	0,0	0,0163	0,0191	0,0191
6	0,0	0,0	0,0	0,0115	0,0094	0,0095
7	0,0	0,0	0,0	0,0038	0,0058	0,0058
8	0,0094	0,0096	0,0096	0,0063	0,0086	0,0086
9	0,0008	0,0008	0,0008	0,0143	0,0217	0,0140
10	0,0	0,0	0,0	0,0028	0,0039	0,0039
11	0,0061	0,0070	0,0070	0,0127	0,0200	0,0199
12	0,0097	0,0099	0,0099	0,0105	0,0134	0,0134
13	0,0012	0,0012	0,0012	0,0037	0,0056	0,0056
14	0,0	0,0	0,0	0,0017	0,0026	0,0025
15	0,0043	0,0043	0,0043	0,0401	0,0607	0,0607
16	0,0	0,0	0,0	0,0008	0,0012	0,0012
17	0,0	0,0	0,0	0,0006	0,0009	0,0009
18	0,0154	0,0157	0,0157	0,0094	0,0118	0,0118
19	0,1309	0,1600	0,1400	0,0179	0,0234	0,0234
20	0,0	0,0	0,0	0,0024	0,0022	0,0022
21	0,0008	0,0008	0,0008	0,0211	0,0320	0,0200
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0275	0,0281	0,0281	0,2106	0,2686	0,2100

## Litteratur

- Almon, C., Bucklin, M. B., Horwitz, L. M. & Reinwold, T. C., 1974, 1985: *Inter-industry Forecasts of the American Economy*. Lexington, Mass.
- Barker, T. S., 1970, The Determinants of Britain's Visible Imports 1949–1966; i R. Stone (ed.), *A Programme for Growth*. Vol. 10. London.
- 1976 (ed.), *Economic Structure and Policy*. London.
- Bodkin, R. G. & Tanny, S. M., 1975 (eds), CANDIDE Model 1.1. *CANDIDE Project Paper* No. 18, Economic Council of Canada. Ottawa.
- Cederblad, C. O., 1971, Realkapital och avskrivning. Begreppsanalys. Mätmöjligheter i Sverige. *Urval*, nr 4. Skriftserie utgiven av statistiska centralbyrån. Stockholm.
- Chenery, H. B. & Watanabe, T., 1958, International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*, Vol. 26, No. 4 1958.
- Dahlberg, L. & Jakobsson, U., 1976, *On the Effects of Different Patterns of Public Consumption Expenditures*. Working Paper No. 2. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.
- Dahlman, C. J. & Klevmarck, A., 1971, *Den privata konsumtionen 1931–1975*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.
- Dorfman, R., Samuelson, P. A. & Solow, R. M., 1958, *Linear Programming and Economic Analysis*. New York.
- Edgren, G., Faxén, K.-O. & Odhner, C.-E., 1970, *Lönebildning och samhällsekonomi*. Stockholm.
- Engebretsen, J. D., 1972, Modell for direkte skatter, forskottspliktige. *Arbeidsnotater*, IO 72/2. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.

- 1974, En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter. Skattemodellen i MODIS IV. *Artikler nr 72*. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.
- Hansen, B., 1955, Finanspolitikens økonomiske teori. *SOU 1955: 25*. Stockholm.
- 1966, Lectures in Economic Theory, Part I. *General Equilibrium Theory*. Lund.
- Heesterman, A. R. G., 1970, *Forecasting Models for National Economic Planning*. Dordrecht.
- Hudson, E. A. & Jorgenson, D. W., 1974, U.S. Energy Policy and Economic Growth, 1975–2000. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 5, No. 2 1974.
- IUI:s långtidsbedömning 1976*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.
- Jakobsson, U. & Normann, G., 1974, *Inkomstbeskattningen i den ekonomiska politiken*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.
- Klevmarken, A., 1976, *System av efterfrågefunktioner; några utvecklingstendenser*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm. (Särtryck ur Nationalekonomiska Sällskapets årsbok 1974. Helsingfors.)
- Lindström, B., kommande, *Efterfrågan på grafiska produkter*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.
- McCracken, M. C., 1973, An Overview of CANDIDE Model 1.0. *CANDIDE Project Paper No. 1*. Economic Council of Canada. Ottawa.
- Morishima, M. & Nosse, T., 1972, Input-Output Analysis of the Effectiveness of Fiscal Policies for the United Kingdom, 1954; i M. Morishima et al. (eds), *The Working of Econometric Models*. Cambridge.
- Polenske, K. R. & Skolka, J. V. 1976, (eds), *Advances in Input-Output Analysis*. Cambridge, Mass.
- Saito, M., 1972, A General Equilibrium Analysis of Prices and Outputs in Japan 1953–1965; i M. Morishima et al. (eds), *The Working of Econometric Models*. Cambridge.
- Sevaldson, P., 1973, Hovedtrekk av MODIS IV. En ny version av en makroøkonomisk disaggregert modell for Norge. *Arbeidsnotater IO 73/9*. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.
- Simpson, D. & Tsukui, J., 1965, The Fundamental Structure of Input-Output Tables, An International Comparison. *Review of Economics and Statistics*, Vol. XLVII, No. 4 1965. *SOU* (Statens offentliga utredningar)
- 1971: 70 Plan och prognos. Bilaga 9 till 1970 års långtidsutredning.
- 1975: 89 Långtidsutredningen 1975.
- 1976: 42 Långtidsutredningens modellsystem. Bilaga 8 till 1975 års långtidsutredning.
- Statistiska meddelanden*
- N 1972: 44 Input-outputtabeller för Sverige 1968.
- N 1975: 98 Nationalräkenskaper 1963–1974.
- Stone, R. & Brown, A., 1962. A Computable Model of Economic Growth; i R. Stone (ed.), *A Programme for Growth*, Vol. 1. London.
- Waslander, H., 1975, *Summary: CANDIDE Model 1.2*. Economic Council of Canada. Ottawa. Mimeo.
- Wellink, N., 1974, Sensitivity of Personal Income Tax Revenue. *National Tax Journal*, Vol. XXVII, No. 2 1974.