

SAMFUNNSØKONOMISKE STUDIER

26



**NASJONALREGNSKAP,  
MODELLER OG ANALYSE**

EN ARTIKKELSAMLING TIL  
ODD AUKRUSTS  
60 - ÅRS DAG

**NATIONAL ACCOUNTS,  
MODELS AND ANALYSIS**

TO  
ODD AUKRUST  
IN HONOUR OF HIS SIXTIETH  
BIRTHDAY

STATISTISK SENTRALBYRÅ  
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY  
OSLO 1975

**NASJONALREGNSKAP,  
MODELLER OG ANALYSE**

**EN ARTIKKELSAMLING TIL  
ODD AUKRUSTS  
60-ÅRS DAG**



**SAMFUNNSØKONOMISKE STUDIER NR. 26**



**NASJONALREGNSKAP,  
MODELLER OG ANALYSE**

**EN ARTIKKELSAMLING TIL  
ODD AUKRUSTS  
60 - ÅRS DAG**

**NATIONAL ACCOUNTS,  
MODELS AND ANALYSIS**

**TO  
ODD AUKRUST  
IN HONOUR OF HIS SIXTIETH  
BIRTHDAY**

**STATISTISK SENTRALBYRÅ  
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY  
OSLO 1975**

## FORORD

Denne samlingen av artikler behandler emner på områder hvor Odd Aukrust har vært blant de ledende innenfor det økonomiske fagmiljø i Norge. Forfatterne har på denne måten ønsket å markere Odd Aukrusts 60-årsdag den 15. desember i år.

For bidragsytere utenfor Statistisk Sentralbyrå er den institusjon de er knyttet til nevnt sammen med forfatternavnet.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 10. november 1975

Petter Jakob Bjerve

## *PREFACE*

The present collection of papers is concerned with topics, on which Odd Aukrust has been an outstanding contributor in Norwegian economic research and debate. The authors are a number of his colleagues in the Central Bureau of Statistics and a few others, who wanted to honour Odd Aukrust on his sixtieth birthday, December 15, 1975. For authors not employed in the Central Bureau of Statistics position and place of work is stated along with the name.

The Central Bureau of Statistics, Oslo, 10 November 1975

Petter Jakob Bjerve

## INNHOLD

	Side
Utviklingstendensar i norsk planlegging gjennom 30 år. Petter Jakob Bjerve .....	7
Direct and indirect constraints in the adjustment of observations. Richard Stone .....	42
Nasjonalregnskapet i Norge. Erik Homb .....	62
Nasjonalregnskap og analyse av produksjonsstrukturen. Per Sevaldson .....	73
Fastprisberegninger i det norske nasjonalregnskap. Liv Bjørnland	85
Nasjonalregnskap og spillprodukter. En analyse av spillprodukt- enes sammensetning og opprinnelse i norsk økonomi. Finn R. Førsumd og Steinar Strøm .....	108
MODIS som et verktøy i makroøkonomisk planlegging. Olav Bjerkholt .....	127
Realøkonomiske hovedtrekk ved MODIS IV representert i en enkel Keynesmodell. Nils Terje Furunes .....	152
Eksempel på sektoranalyse ved hjelp av MODIS IV: Samfunnsøkon- omiske virkninger av endringer i pris og produksjon av TEKØ- varer. Paal Sand .....	165
Forutsetninger om kostnadsoverveltning ved prisprognoser. Sigurd Tveitereid .....	184
Oversikt over modeller og EDB-rutiner for analyse av person- skattleggingen - utviklet ved Forskningsavdelingen i Statistisk Sentralbyrå. Inger Gabrielsen .....	191
Investeringsanalyser innenfor rammen av norske makroøkonomiske modeller - noen synspunkter på modellopplegg. Arne Amundsen og Erik Biørn .....	209
Betydningen av ikke-utnyttede stordriftsfordeler i norsk industri. Vidar Ringstad .....	230
Styring av prisutviklingen. Gerhard Stoltz .....	249
Notater om skatter og prisutvikling. Fritz C. Holte .....	260
Konjunkturbølger i Vest-Europas industriproduksjon 1955-1975. Halvard Lesteborg og Kjell Wettergreen .....	272
Recession and recovery in the United States, 1929-1974, and sectoral saving and investment accounts. Richard Ruggles .....	289
Utkommet i serien SØS .....	319

*CONTENTS*

	Page
Trends in Norwegian Planning 1945-1975. Petter Jakob Bjerve ....	7
Direct and Indirect Constraints in the Adjustment of Observations. Richard Stone .....	42
The National Account of Norway. Erik Homb .....	62
National Accounts and Analysis of the Structure of Production. Per Sevaldson .....	73
Constant Price Estimation in the Norwegian National Accounts. Liv Bjørnland .....	85
National Accounts and Waste Products. An Analysis of the Composition and Origin of Waste Products in the Norwegian Economy. Finn R. Førsumd and Steinar Strøm .....	108
MODIS as a Tool in Macroeconomic Planning. Olav Bjerkholt .....	127
A Simple Keynesian Model representing the Main Features of the Volume Structure of MODIS IV. Nils Terje Furunes .....	152
An Example of Sector Analysis by Means of MODIS IV: Macroeconomic Consequences of Changes in Prices and Production of Textiles and Clothing. Paal Sand .....	165
Some Hypotheses about Cost Absorbtion in Price Prognoses. Sigurd Tveitereid .....	184
A Survey of the Models and Computation Schemes for the Analysis of Personal Taxation, Developed in the Research Department of the Central Bureau of Statistics. Inger Gabrielsen .....	191
Some Views on Approaches to Real Investment Functions for Norwegian Macroeconomic Models. Arne Amundsen and Erik Biørn ...	209
Some Estimates of Non-Exploited Economies of Scale in Norwegian Manufacturing Industries. Vidar Ringstad .....	230
Managing the Price Level. Gerhard Stoltz .....	249
Some Notes on Taxes and Price Changes. Fritz C. Holte .....	260
The Business Cycle and Industrial Production in Western Europe 1955-1975. Halvard Lesteberg and Kjell Wettergreen .....	272
Recession and Recovery in the United States, 1929-1974, and Sectoral Saving and Investment Accounts. Richard Ruggles .....	289
Issued in the series Samfunnsøkonomiske studier (SØS) .....	319

## UTVIKLINGSTENDENSAR I NORSK PLANLEGGING GJENNOM 30 ÅR \*

Petter Jakob Bjerve

## INNHALD

	Side
I. Meir økonometrisk planleggingsteknikk .....	8
Planleggingsteknikken 1945-1960 .....	9
MODIS-modellane 1960-1975 .....	12
Andre modellar .....	19
II. Meir omfattande nasjonalbudsjett .....	23
Nasjonalbudsjetta 1946-1953 .....	24
Nasjonalbudsjetta 1954-1962 .....	25
Nasjonalbudsjetta 1963-1975 .....	27
Samla attersyn .....	28
III. Større vekt på langtidsplanlegging .....	30
Meir omfattande langtidsprogram .....	31
Betre samordning av nasjonalbudsjett og langtidsprogram .....	34
Perspektivanalysane .....	36
IV. Sluttmerknader .....	37

---

\*) Fagkolleger med lang røynsle i planlegging var så snille å lese artikkelen i manuskript og gjorde mange nyttige merknader. Forsknings sjef Per Sevaldson og forskar Olav Bjerkholt hjelpte meg dessutan med gode omformuleringar og konsulent Sigurd Tveitereid med å få manuskriptet trykkferdig. Alle skal ha hjarteleg takk.



For vel 10 år sidan gjorde eg ein freistnad på å skildre dei viktigaste utviklingstendensane i kvantitativ økonomisk planlegging i Norge etter siste verdskrig [14]. Eit nytt tiår har no gått, og eit nytt attersyn kan ha interesse. Framstillinga vil bli avgrensa til dei makro-økonomiske planane. Næringsplanar, geografisk avgrensa planar eller andre sektorplanar vil ikkje bli omtala og det vil heller ikkje bli gjort greie for offentleg planlegging med sikte på å effektivisere verksemda i den offentlege sektoren [35].

Av dei fire hovudtendensane som eg for 10 år sidan fann det formålstenleg å skildre, er det framleis tre som i det nye perspektivet ter seg som hovudtendensar. Vi har heile tida hatt ei utvikling mot

- meir økonometrisk planleggingsteknikk gjennom betre modellar og meir modellbruk,
- meir omfattande kvantitativ planlegging ved at fleire og fleire område av den politikken som statsmaktene driv har vorte samordna gjennom nasjonalbudsjett og langtidsprogram og
- meir langsiktig planlegging gjennom fireårlege langtidsprogram og i det siste tiåret jamvel ved overslag for så lang tid som 30-40 år.

Desse tendensane vil i det følgjande bli drøfta kvar for seg, endå det sjølvstapt er samanheng mellom dei. Bygginga og bruken av modellar har utvikla seg så sterkt i det siste tiåret at denne hovudtendensen fortener ein dominerande plass. Elles vil det særleg bli lagt vinn på å få fram kor lang tid det tok før nye framsteg vart gjort.

For den fjerde hovudtendensen, klårlegginga av programkarakteren av nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet, skulle eit nytt attersyn i dag ikkje vere naudsynt.

## I. MEIR ØKONOMETRISK PLANLEGGINGSTEKNIKK

For denne utviklingstendensen har vi eit tidsskille i 1960. Då vart den første MODIS-modellen teken i bruk ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for året 1961. Dermed vart det for alvor sett i gang ei utvikling som førte til at vi i dag driv makroøkonomisk planlegging ved hjelp av eit system av numeriske modellar. Tidsskillet ligg såleis i midten av den 30-årsperioden vi no kan sjå attende på. I dei første 15 åra etter at nasjonalbudsjettarbeidet tok til hausten 1945 vart det etter kvart teke i bruk delmodellar av det som seinare skulle bli MODIS, men

planleggingsteknikken var stort sett manuell. I den andre 15-årsperioden vart utviklinga prega av ei stendig sterkare automatisering av planleggingsarbeidet, dels ved at MODIS-modellane gradvis vart betre og meir utnytta og dels ved at andre modellar òg var bygd og brukt.

#### Planleggingsteknikken 1945-1960

Alle nasjonalbudsjett laga før 1960 var særmerkte ved at nasjonalrekneskapssystemet vart nytta til å tryggje logisk konsistens i dei planane og prognosane som nasjonalbudsjettet femna om. Men medan dette for 1946-budsjettet skjedde sentralt ved eit skrivebord i Det pengepolitiske kontor i Finansdepartementet, vart budsjetteringsarbeidet frå og med Nasjonalbudsjettet 1947 desentralisert og lagt opp som ein omfattande administrativ rutine som dei fleste departement tok del i [20], [21].

Kvart departement laga sin særskilde del av nasjonalbudsjettet i samsvar med retningslinjer for den økonomiske politikken som Regjeringa føreått hadde fastlagt. Landbruksdepartementet gjorde til dømes detaljerte overslag over framtidig produksjon og investering i landbruket, Fiskeridepartementet tilsvarande overslag for fiskeria, osv. Departementa gjorde dette delvis i samarbeid med næringsorganisasjonane. Budsjettframlegga frå dei ymse departement vart så sette saman av eit sentralt organ, Finansdepartementet, som frå første stund var det sentrale organet i arbeidet med nasjonalbudsjettet og som hadde til oppgåve å samordne overslaga. Den logiske ramma for denne samordninga var nasjonalrekneskapssystemet, dvs. dei definisjonane og definisjonsrelasjonane som nasjonalrekneskapen den gongen hadde [38]. Dessutan vart det stilt opp budsjett for tilgangen og bruken av arbeidskraft og av ymse varer som det var skort på, først og fremst trelast, murstein og sement [9]. Då dei første budsjettframlegga gjerne synta at departementa hadde planlagt å bruke meir av varer og tenester enn det som kunne reknast med å bli tilgjengeleg, vart det ofte naudsynt å be fagdepartementa om å revidere overslaga. Dei tala som til sist vart ståande i den årlege nasjonalbudsjettpublikasjonen, St.meld. nr. 1, vart såleis til gjennom ein slags administrativ tilnæringsprosess i fleire steg. Alle nasjonalbudsjett for tidsrommet 1947-1960 vart utarbeidde ved hjelp av denne administrative metoden. Mange drag ved den administrative tilnæringsprosessen finn vi framleis att i den framgangsmåten som blir nytta i dag.

Den administrative metoden gjorde det mogleg å dra nytte av sakkunnskapen til svært mange funksjonærar i statsadministrasjonen ved opplegget av politikken bak nasjonalbudsjettet. Dermed vart nasjonalbudsjettet

ikkje berre ein plan for regjeringa, men ei samling av delplanar som dei deltakande statsinstitusjonar kjende seg pliktige til å vere med på å gjennomføre. Deltakinga skapte lojalitet andsynes planane og dermed samordning. Dette var viktige framsteg samanlikna med metoden ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet 1946.

Utarbeidinga av dei første nasjonalbudsjetta var særmerkt ved at økonomar og statistikarar fylte "numeriske data inn i sitt analytiske apparat" [28], og det talmaterialet som planleggarane bygde på vart etter kvart større og større. I så måte kan ein seie at det vart nytta økonometrisk teknikk ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet. Den formelle delen av analyseapparatet avspeglar ikkje dei strukturelle samanhengane i norsk økonomi, men planleggarane freista sjølvstendig å ta omsyn til slike samanhengar så langt dei var kjende. Somme av samanhengane vart jamvel talfesta.

Særleg etter at Statistisk Sentralbyrå i 1952 fekk ferdig ein ny og utvidd nasjonalrekneskap for åra 1930-1939 og 1945-1951, kunne budsjetteringsorgana i større og større monn kontrollere om overslaga i nasjonalbudsjettet stetta viktige strukturellesamrelasjonar på dei ymse område av Norges økonomi. [39] Tal for konsumrater, importrater, marknadsfordelingar og liknande relasjonar vart såleis nytta til dette formålet. Men på det viset let det seg sjølvstendig ikkje gjere å rekne med dei mange indirekte samanhengane i vår økonomi. Det vart det metodisk sett gjort eit viktig framsteg med i 1952, då kryssløpstabellane i den nye nasjonalrekneskapen for første gongen vart nytta til planleggingsformål. På grunnlag av nasjonalrekneskapen for 1948 hadde Statistisk Sentralbyrå laga ein modell for produksjonskryssløpet og eksperimentert med einvegløysingar innanfor denne modellen for å finne svar på spørsmål som til dømes: kor sterkt vil ein gjeven auke i konsum, investering og eksport verke inn på bruttonasjonalproduktet og på importen. Seinare vart det gjennom eit samarbeid mellom Byrået og Sosialøkonomisk institutt ved Universitetet i Oslo gjennomført ei invertering av likningssystemet for kryssløpsmodellen og laga fleire oppstillingar av slike tal som seinare fekk namnet verknadstabellar, det vil seia tabellar som syner verknadene på storleiken av visse endogene variable i modellen av å endre på nokre av dei overslaga som må gjerast eksogent, dvs. utanom modellen [26]. Dette kom i viss monn nasjonalbudsjettarbeidet til nytte. Verknadstabellane vart mellom anna nytta til å kontrollere om Handelsdepartementet ved budsjetteringa av importen hadde teke tilstrekkeleg omsyn til dei indirekte verknadene på importen gjennom produksjonskryssløpet.

I åra som følgde vart denne modellen for produksjonskryssløpet meir og meir nytta til å tryggje at det ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet vart teke omsyn til indirekte samanhengar i vår økonomi [44]. I tillegg til overslag over kryssløpskorrigerte verknader på importen og produksjonen av gjevne endringar i konsum, investering og eksport, vart modellen nytta til å rekne ut summen av dei direkte og indirekte pris-konsekvensane av gjevne endringar i kostnadskomponentar. Særleg under utarbeidinga av nasjonalbudsjetta for 1959 og 1960 vart det i stor monn drege nytte av den produksjonskryssløpsmodellen som då låg føre og som bygde på statistikk for 1954 [40]. Denne modellen var mye meir detaljert og av monaleg høgare kvalitet enn tidligare kryssløpsmodellar.

Økonometriske analysar av konsumerterspurnaden kom frå 1958 av i viss monn til nytte som kontroll på at budsjetteringa av konsumet var i samsvar med norsk konsumåtferd [1]. Dessutan vart det i Statistisk Sentralbyrå laga ein numerisk Keynes-modell som vart ferdig til bruk i 1957 og som i åra etterpå vart nytta under planleggingsarbeidet i samband med visse makroøkonomiske problemstillingar, særleg til å studere verknadene av endringar i investering og eksport på importoverskottet [2].

Jamvel om økonometrisk planleggingsteknikk såleis vart teken i bruk, førte denne bruken ikkje til endringar i dei administrative rutinane før i 1960. Då hadde modellen for produksjonskryssløpet vorte kopla saman med resultatane frå konsumanalysane slik at vi fekk ein kombinert produksjons- og konsummodell [36]. Denne modellen, som seinare fekk namnet MODIS I (MO-dell av DIS-aggregert type), synte seg brukbar til å lage overslag over mange postar i nasjonalbudsjettet, særleg galdt det slike postar som produksjon, konsum og import. Ved hjelp av denne modellen vart det i prinsippet mogeleg å rekne med både kryssløpssamanhengar i produksjonen og samanhengar mellom produksjonen og konsumet via inntekten og konsumerterspurnaden, altså indirekte samanhengar som særst vanskeleg let seg ta omsyn til gjennom ein administrativ tilnæringsprosess. Under utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for 1961 torde ein likevel ikkje ta sjansen på at modellen var brukbar, og difor vart produksjonen, importen og det private konsumet budsjettert på den gamle måten òg. Avvika mellom desse alternative overslaga synte seg stort sett å bli etter måten små.

Ved hjelp av dei økonometriske analysane i 1950-åra kunne planleggarane dra nytta av fleire og fleire eksplisitt formulerte strukturrelasjonar og - endå viktigare - syte for at dei nasjonalbudsjettpostane som vart fastlagde ved hjelp av modellen stetta alle dei eksplisitt formulerte strukturrelasjonane og definisjonsrelasjonane samstundes. Dei

systematiske reknerutinane som dette kravde, vart utført på ein elektronisk datamaskin, såleis at den stegvise tilnæringsprosessen for ein viktig del av nasjonalbudsjettet kunne bli automatisert og gjennomført på kort tid. Samstundes som økonometrisk planleggingsteknikk kom arbeidet med nasjonalbudsjettet til gode, vart planleggarane mindre avhengig av subjektivt skjøn over den måten som norsk økonomi funksjonerar på. Men først ved hjelp av MODIS-modellane kunne dette skjønnet bli radikalt redusert.

#### MODIS-modellane 1960-1975

MODIS I og tre arvtakarar av denne modellen som vi seinare har fått, vart frå 1960 til i dag dei mest omfattande og viktigaste økonometriske verkty i norsk planlegging. Det er difor naturleg å drøfte desse modellane først og i samanheng.

MODIS I vart nytta ved utarbeidinga av heile fem nasjonalbudsjett og eitt langtidsprogram. Jamvel etter at denne modellen vart teken i bruk, var det naudsynt å gjere overslag på same viset som før over eksporten, investeringane, det offentlege konsumet og produksjonen i visse næringar som jordbruk, skogbruk, fiske, elektrisitetsforsyning og aluminiumsproduksjon. Det måtte òg gjerast andre overslag utanom modellen, til dømes for reallønssatsar og tilsvarande komponentar av eigarinntektene. Men når det var gjort, kunne modellen nyttast til å rekne ut tilsvarande detaljerte overslag over produksjonen i dei ymse næringssektorane, importen av varer og tenester, det private konsumet og inntektskomponentane i bruttonasjonalproduktet. Talet på næringssektorar i modellen var om lag 130. Importen og det private konsumet var òg delt opp i mange underpostar. Modellen gjorde det såleis mogeleg å minske sterkt talet på dei typane av detaljoverslag som måtte gjerast administrativt (ved at ulike departement samarbeidde om det). Men samstundes vart det kravd meir detaljerte spesifikasjonar av dei variable som det framleis måtte gjerast overslag for.

Dei variable i MODIS I var definerte nøyaktig slik som tilsvarande variable i den nasjonalrekneskapen som då var i bruk, men noko aggregert i høve til den detaljerte rekneskapen [39]. Modellen hadde òg dei same definisjonsrelasjonane mellom desse variable. Dessutan hadde MODIS I eit sett samanhengar som gav uttrykk for produksjons- og importkryssløpet i norsk økonomi, eit anna sett som avspeglar korleis samla privat konsum og konsumet av ulike slag varer og tenester heng saman med løns- og eigarinntektene, og eit tredje sett med institusjonelle samanhengar mellom

produksjon og summen for indirekte skattar og pristilskott. MODIS I gav såleis eit monaleg meir fullstendig bilete av strukturen i norsk økonomi enn nasjonalrekneskapen åleine.

Likevel var det strukturelle økonomiske innhaldet i modellen sterkt avgrensa samanlikna med dei mange variable og samanhengar som det på eitt eller anna vis må takast omsyn til ved opplegget av makroøkonomisk politikk. Modellen var såleis ein rein kvantumsmodell utan variable som gav uttrykk for prisar eller for satsane i systemet av indirekte skattar og subsidiar. MODIS I høvde difor ikkje godt til å studere verknadene av pris- og lønspolitikken og av avgifts- og subsidiepolitikken. Heller ikkje verknadene av endringar i direkte skattesatsar kunne ein finne ut mye om ved hjelp av denne modellen. Dette var ein av grunnane til at det, som vi seinare skal sjå, vart utvikla særskilde modellar til dette formålet.

Først i 1965 stod ein ny modell, MODIS II, ferdig til bruk [37]. Etter to år følgde MODIS III [6]. Det er naturleg å sjå desse to modellane i nær samanheng fordi det teoretiske innhaldet er om lag det same. MODIS III skilde seg i teoretisk innhald frå MODIS II berre i mindre forbetringar. Men MODIS III tok opp i seg viktige nye røynsler frå den praktiske bruken av modellverktøyet og vart dermed ein langt meir tenleg reiskap.

MODIS II var ein kombinert kvantums-, pris- og verdemodell. Omframt dei fastprispostane som måtte fastsetjast eksogent ved bruken av MODIS I, måtte det ved bruken av MODIS II setjast inn i modellen fire ulike slag storleikar i tillegg. For det første måtte det lagast prognosar utanom modellen for dei prisane som i hovudsaka blir fastlagde på verdsmarknaden, som til dømes fraktsatsane i utanriksfart, prisane på leveringar frå dei tradisjonelle eksportnæringane våre, importprisane og endeleg prisane på varer produsert i konkurranseutsette heimenæringar. For det andre måtte det setjast inn i modellen tal for prisar som det offentlege har etter måten sterkt herredøme over, som til dømes jordbruksprisar, husleige, billettprisar på jarnvegar og sporvegar og takstane i post, telefon og telegraf. Desse prisane måtte fastleggjast dels ut frå kva Regjeringa meinte var ønskjeleg og dels ut frå kva som vart vurdert teknisk og politisk gjennomførleg. For det tredje måtte ein ut frå resonnement både av det første og det siste slaget fastleggje priskomponentane løn i alle næringar og eigarinntekt i konkurranseverna næringar

(pr. produsert eining av vedkomande vare og teneste). For det fjerde måtte satsane for direkte og indirekte skatt og for pristilskott og stønader fastsetjast.

Det rekneresultatet som modellen gav hadde fleire sett storleikar i tillegg til dei nasjonalrekneskapspostane som det før kunne lagast overslag over ved hjelp av MODIS I. Det første settet var disponibel inntekt og sparing særskilt for personar, aksjeselskap, stat og kommunar. Det andre settet var for kvar av dei offentlege sektorane særskilde storleikar for inntekter, utgifter og overskott før lånetransaksjonar. Det tredje settet var nominelle tal for inntektene, utgiftene og driftsoverskottet i utanriksrekneskapan. Dessutan gav rekneresultatet: for kvar fastprispost ein tilsvarande prisindeks og verdepast og for kvar næring ei oppdeling av bruttoproduktverdet (eller det tillagte verdet) i lønssum, eigarinntekt, verdi av kapitalslit, utgift til indirekte skattar og inntekt av pristilskott. Ein av prisindeksane svarta til den offisielle konsumprisindeksen.

MODIS II kunne såleis nyttast til å studere verknadene på prisnivået og på visse inntektsfordelingar av både pris-, løns- og skattepolitiske rådgjerdar. Modellen hadde òg relasjonar som gav uttrykk for verknadene av prisendringar på samansetnaden av det private konsumet. Ved at modellen vart meir verkemiddelorientert enn MODIS I, let det seg gjere å nytte han på nye område av den økonomiske politikken [15].

Både MODIS I og MODIS II var tungvinte i bruk mellom anna fordi ei einskild utrekning tok lang tid og fordi jamvel mindre modifikasjonar i modellane kravde kostbar og tidkrevjande omprogrammering. Ein må hugse på at desse modellane vart til då EDB-teknikken enno var lite utvikla. MODIS II kunne i prinsippet - i motsetnad til MODIS I - rekne ut opptil 10 alternativ samstundes. Men denne eigenskapen var ikkje lett nok å utnytte. Modellane vart difor nytta til nasjonalbudsjetteringsformål berre tre gonger i året, nemleg to gonger om hausten under utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for neste år, og ein gong under utarbeidinga av det reviderte nasjonalbudsjettet våren etterpå. Utover dette vart ingen av dei nytta i sakshandsaminga på andre tider av året, ikkje eingong når større endringar i den økonomiske politikken var aktuelle og modelloverslag kunne ha vore nyttige. Då nytta planleggarane den same teknikken som før, nemleg anten sentralt å tenkje gjennom problema innanfor systemet av definisjonar og definisjonsrelasjonar i nasjonalrekneskapan, eller i større eller mindre grad å setje i verk den same administrative planleggingsprosessen som tidlegare vart nytta

ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet. Grunnane til dette var både at det tok opp til ei veke å få ferdig rekneresultat ved hjelp av MODIS-modellane og at planleggarane enno ikkje hadde vent seg til å nytte modellane til dette formålet. (Likevel kunne planleggarane i visse tilfelle ha nytte av verknadstabellar som var laga ved hjelp av modellen.)

Med MODIS III vart det teke eit viktig steg mot i større grad å kunne løyse desse problema. Hovudidéen bak MODIS III var nettopp å lage eit meir tenleg verkty for modellbrukaren, og etter kvart som ein fekk røynsler frå bruken av modellen vart det gjort stendige forbetringar i rutinanane. Arbeidet med dei overslaga som skulle inn i modellen vart såleis sterkt forenkla. Tabellane vart forbetra. Reknetida vart minska til ein brøkdell, og tilhøva vart lagt til rette for ein meir formålstenleg bruk av dei parallelle alternativ modellen kunne handsame.

Ved hjelp av MODIS III kunne ein lage opp til tjue alternative rekneresultat på så kort tid at det korkje administrativt eller økonomisk låg alvorlege hindringar i vegen for å bruke modellen kvar gong det var von om at dette ville gjere opplegget av den økonomiske politikken betre. Ein kunne òg rekne for fleire år framover. Finansdepartementet kunne no få rekneresultat tilbake i beste fall berre eit døgn etter at dei eksogene overslaga var leverte. Bruken av kostbar maskintid vart etter kvart minska frå 4-10 timar med MODIS II helt ned til 10-30 minutt med MODIS III. Det var først og fremst store forbetringar i programmering og likningsløyising som gjorde dette mogeleg. Det nye systemet gjorde det lett å korrigere for endringar i eksogene overslag. Det meir systematiserte rekneopplegget gjorde dessutan sitt til at Finansdepartementet etter kvart fekk større fagleg kompetanse i bruken av modellar.

I det tidsrommet då MODIS III var i bruk, nemleg frå 1967 til 1973, vart modellen nytta meir og meir i sakshandsaminga. I tillegg til dei tre faste utrekningane i året under utarbeidinga av nasjonalbudsjettet, vart modellen nytta til meir detaljerte inntektsfordelingsanalysar og analysar av priskonsekvensane som følgje av pris-, inntekts- eller skattepolitikken. Modellen vart òg teken i bruk ved utarbeidinga av langtidsprogrammet for 1966-69. Mot slutten av perioden vart MODIS III nytta opp til femten gonger i året. Modellen gjorde det mellom anna mogleg for Finansdepartementet å analysere verknadene av alternative budsjettframlegg både grundigare og på eit tidlegare tidspunkt enn før, og dermed kunne statsbudsjettet og nasjonalbudsjettet bli betre samordna. Dessutan kunne departementet på fleire tidspunkt i året analysere verknadene av den økonomiske politikken og det gjorde politikken meir fleksibel. MODIS III



kom og til nytte i anna viktig utgreiingsarbeid, til dømes ved omlegginga frå omsetnadsskatt til meirverdeskatt i 1970.

Då nasjonalrekneskapen skulle leggjast om i samsvar med eit nytt internasjonalt system, var det klårt at tida var inne til å lage ei ny utgåve av MODIS-modellane. MODIS IV vart ferdig til bruk ved utarbeidinga av det reviderte nasjonalbudsjettet for 1974. [42] Denne modellen ber i seg eit nytt stort framsteg i økonomisk innhald om enn kanskje ikkje like stort som det MODIS II representerte. Dette framsteget ligg først og fremst i at vare- og tenestestraumane i produksjonskryssløpet er gruppert både i næringssektorar og vareslag, slik som i den nye nasjonalrekneskapen. [43] Investeringane, inntektene og ein god del andre variable er grupperte både i institusjonelle og funksjonelle sektorar. Særleg viktig er det at systemet gjev ei institusjonell inntektsfordeling i tillegg til den funksjonelle inntektsfordelinga i den gamle nasjonalrekneskapen. Mellom dei institusjonelle sektorane har vi mellom anna trygdetakarane som er ei svært viktig inntektsmottakargruppe i dag. Systemet har òg ein betre spesifisering av stønader og av varer og tenester levert frå det offentlege. MODIS IV har drege full nytte av desse forbetringane i nasjonalrekneskapen, og gjev difor eit meir detaljert og nøyaktig bilete av norsk økonomi enn dei tidlegare MODIS-modellane. Det gjeld særleg for dei offentlege sektorane. Røynslene med bygging og bruk av ein særskild modell for direkte skattar har òg kome MODIS IV til gode. Denne skattemodellen er nemleg bygd inn i MODIS IV. Ein av føremonene ved dette er at verknadene av endringar i satsar for dei direkte skattane - både på realøkonomien og finansøkonomien - kan analyserast utan å gå omvegen om ein særskild skattemodell. Alt i alt kan ein såleis seie at MODIS IV har eit mye meir detaljert system av variable og definisjonsrelasjonar enn MODIS III, at modellen har ein god del fleire institusjonelle strukturrelasjonar og at ein del av dei andre strukturrelasjonane òg har vorte utforma på ein meir fruktbar måte, analytisk sett. [8]

MODIS IV har langt større dimensjonar enn forgjengarane. Modellen har til dømes fordelingar på om lag 200 varer og 150 næringar, og særleg storleikar knytt til dei offentlege sektorane er langt meir detaljerte enn i MODIS III. Trass i at modellen har vorte mye større, tek sjølvve reknearbeidet ikkje lenger tid enn tidlegare. Det er lagt stor vinn på å finne fram til eit formålstenleg system av reknerutinar som gjer det mogeleg å utvikle modellen vidare med nye eller endra relasjonar utan store meirkostnader. [29]

Eit viktig framsteg som har gjort det mogeleg å få til ei betre samordning av års- og fire-årsplanlegginga, er at ein ved hjelp av MODIS IV kan rekne ut tal for kvart år 4 år framover. På det viset kan ein samstundes med utarbeidinga av nasjonalbudsjettet få overslag for ein fire-årsperiode.

MODIS IV vart først nytta i samband med revalueringa og opplegget av oljepolitikken i 1973. Hausten 1974 vart modellen nytta ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for 1975 og til å rekne ut etterspørselsverknadene av statsrekneskapan for 1974 og av statsbudsjettet for 1975 som då vart lagt fram. Etterspørselsverknader av dette slaget var det ikkje fullt ut mogeleg å analysere ved hjelp av dei tidlegare MODIS-modellane som ikkje hadde ein særskild sektor for løyvingsrekneskapan. I 1975 vart MODIS IV nytta ved utarbeidinga av revidert nasjonalbudsjett for 1975, nasjonalbudsjettet 1976 og alternativ for ressursutnyttinga på lang sikt.

Alle MODIS-modellane er særmerkte ved at dei har langt fleire variable enn relasjonar, og det er difor naudsynt å fastleggje tilsvarende mange variable utanom modellen. Innanfor desse modellane er det uråd å ta omsyn til alle samanhengar som i røynda gjer seg gjeldande. I staden må ein freiste å gjere det meir eller mindre intuitivt utanom modellane. Særleg problematisk er det at jamvel storleiken av investeringane må fastleggjast eksogent. Såleis må verknadene på investeringane av mellom anna kredittpolitikken og av byggeløyvepolitikken analyserast utanom modellen. Det same gjeld verknadene av investeringane på produksjonskapasiteten, men ved planlegging på kort sikt er det mindre problematisk. Kapasitetsgrenser er heller ikkje bygd inn i modellen og prisrelasjonane er jamvel i MODIS IV heilt ut kostnadsorienterte slik at det innanfor modellen ikkje blir teke omsyn til prisverknader av etterspurnaden.

For kvar ny MODIS-utgåve har fleire struktursamanhengar i norsk økonomi vorte formaliserte, men samstundes har òg for kvar ny utgåve talet på nye variable vore større enn talet på nye struktur- og definisjonslikningar i modellen. Jamvel om det kan gjerast mange fleire overslag for endogene variable i MODIS IV enn i MODIS I, har det såleis for kvar ny modell likevel vorte naudsynt å gjere overslag utanom modellen for stendig fleire eksogene variable. For Finansdepartementet baud det på store problem å administrere arbeidet med desse overslaga som no har kome opp i eit tal på kring 2 000. Ein stor del av dei vart gjort, og blir det framleis, av fagdepartementa, men Finansdepartementet må syte for at dei eksogene overslaga blir mest mogeleg konsistente.

Når MODIS I kan seiast å innleie eit tidsskille i bruken av økonometrisk planleggingsteknikk, er det ikkje fordi det økonomiske innhaldet i denne modellen var så svært mye større enn i dei tidlegare produksjonskryssløpsmodellane. Framsteget låg først og fremst i at MODIS I gjekk inn som ein fast og automatisert del i rutinane for utarbeidinga av nasjonalbudsjettet. Dessutan vart modellen så tidleg som hausten 1960 og våren 1961 nytta ved utarbeidinga av langtidsprogrammet 1962-1965. På det viset fekk økonometrisk planleggingsteknikk etter kvart sterkare innverknad enn tidlegare på tenkjemåten hos dei som laga nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet, noko som òg førte til ei sterkare samordning av planlegginga på kort og mellomlang sikt.

Dei ymse fagdepartement heldt fram med å lage manuelle overslag over mange av dei storleikane som det no vart gjort modelloverslag for, slik som til dømes storleiken av produksjonen etter næring og importen etter vareslag, men ved den endelege fastlegginga av tala for slike variable vart MODIS-overslaga meir og meir avgjerande. Alle modell-overslaga blir framleis vurdert kritisk av planleggarane i Finansdepartementet, og dei blir samanlikna med tilsvarande overslag som måtte vere gjort av eit fagdepartement. Framleis blir det såleis drege nytte av fagkunnskapen i administrasjonen og framleis blir det gjort i fleire rundar. Vi kan såleis i dag òg tale om ein administrativ metode i utarbeidinga av nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet, men no i stendig større grad integrert med overslaga frå modellutrekningane. Den nære kontakten mellom Finansdepartementet og fagdepartementa som vart innarbeidd i planleggingsverksemda i tidsrommet 1945-1960, har såleis vorte halde ved lag. Dette er ein viktig føremonn ved det norske planleggingssystemet framfor det meir sentraliserte systemet i somme andre land, og eit system som det norske krev ein sterkt disaggregert planleggingsmodell.

Alle MODIS-modellane har vorte nytta til å lage verknadstabellar, som kan nyttast til analyseformål utan bruk av datamaskin, både i Finansdepartementet og av planleggarane i fagdepartementa. Ein betre dokumentasjon enn før av verknadstabellane på grunnlag av MODIS IV, vil vonleg gjere sitt til at MODIS IV kjem ein god del meir til praktisk nytte enn dei andre MODIS-modellane. [7]

## Andre modeller

Ved sida av nasjonalbudsjettarbeidet vart det først bygd numeriske modeller for visse slag skatteanalysar. Seinare følgde ein pris-inntektsmodell, ein vekstmodell for fleire sektorar og ein personmodell.

I samband med det årlege framlegget til statsbudsjett må Finansdepartementet ha overslag over skatteinntektene. Til slike overslag vart det nytta manuelle reknemetoder heilt fram til 1967. Då vart det laga eit særskilt rekneprogram som fekk namnet SKATT. Programmet gjorde det mogeleg å lage fleire og meir detaljerte utrekningar enn tidlegare, og innebar ei automatisering av reknearbeidet. Utrekningane bygde på føresetnader om ein gjeven vekst i inntektene før skatt. Ei slik automatisering var heilt naudsynt for å kunne rekne snøgt og trygt på mange alternativ. Skattestatistikken gav talgrunnlaget for denne modellen.

I samband med utviklinga av MODIS II vart det laga eit program som kunne nyttast til overslag over koeffisientane i strukturrelasjonane mellom inntekt og skatt på inntekt for ulike skatteslag og skattytergrupper. Tidlegare vart desse koeffisientane laga manuelt kvar gong modellen skulle brukast. Innanfor MODIS fekk ein med både dei direkte verknadene av skattesatsane på skatteinntektene og dei indirekte verknadene som endringar i skattesatsar har via konsumetterspurnaden. Men skattesystemet var ikkje nok spesifisert i MODIS III til at inntektsoverslaga til statsbudsjettframlegget kunne takast derifrå. For dette formålet måtte difor SKATT framleis nyttast. I MODIS IV derimot vart ei vidare utvikla utgåve av SKATT integrert i hovudmodellen slik at det no er fullt samsvar mellom overslaga for skatteinntekter til statsbudsjettformål og dei skatterelasjonane som ligg til grunn for MODIS-utrekningane for nasjonalbudsjettet. [18]

Eit anna slag skatteanalysar gjeld fordelingsverknadene av endringar i skattesystemet. Det første opptaket til bygging og bruk av skattemodellar for dette formålet vart gjort i 1961 då Statistisk Sentralbyrå til bruk i ei melding om skattepolitikken som Finansdepartementet den gongen la fram, laga ommfattande overslag over dei verknadene som direkte og indirekte skattar, stønader og subsidier hadde på inntektsfordelinga. Overslaga bygde på resultatata av ei forbruksgransking for 1958. Diverre kunne nye overslag av dette slaget vanskeleg gjerast før resultatata av ei ny forbruksgransking låg føre, og det tok heile ni år. Overslaga i 1961 vart difor meir ein eingongsanalyse enn eit fullt automatisert rekneprogram, men røynselene frå dette arbeidet var ein viktig spore for det arbeidet som vart teke opp att i slutten av sekstiåra.

Eit nytt rekneprogram for fordelingsanalysar vart ferdig til bruk i 1968 og fekk namnet KFS ("Karins Fenomenale Skatteprogram"). Dette programmet gjorde det mogeleg å rekne ut verknadene av endringar i satsane for inntektsskatten, trygdepremiar og barnetrygd på disponibel inntekt for typar av skattytarar, det vil seie skattytarar med ulik familiestorleik og ulike stor inntekt før skatt. Rekneprogrammet spela ei stor rolle i samband med omlegginga av skattesystemet frå 1970 og har seinare vorte sær s mykje brukt. [46]

Etter at resultatata frå ei ny forbruksgransking for 1967 var ferdig kunne Statistisk Sentralbyrå lage ein ny modell som vart ferdig i 1971 og fekk namnet INSIDENS [4]. Modellen kan nyttast til å rekne ut kor stor endring i disponibel realinntekt som følgjer av gjevne endringar i satsane for indirekte skattar og subsidier for typar av skattytarar med ulik familiestorleik og inntektsstorleik. Resultat frå denne modellen vart for første gong tekne med i nasjonalbudsjettpublikasjonen for 1976.

Delar av KFS og INSIDENS vart samordna til ein modell i 1974 slik at fordelingsverknadene av endringar i direkte og indirekte skattar kunne reknast ut samstundes. [5]

Endeleg finst det ein skattemodell kalt LOTTE som kan nyttast til å analysere både fordelingsverknader og verknader på samla skatteinntekt av endringar i skattereglane, til dømes i bustadskattlegging, rentefråndrag o.a. Modellen har hovudsakeleg vorte nytta i samband med meir spesielle skatteanalysar og utgreiingar. Denne modellen som vart ferdig i 1972, hadde opphavleg som talgrunnlag ei utvalsundersøking av inntektsfordelinga i 1967 [34]. Seinare har talgrunnlaget vorte skifta ut med ei tilsvarande undersøking for 1970 [30]. Medan KFS berre kan brukast til analyse av typehushald gjev LOTTE resultat som kan kaste lys over den faktiske inntektsfordelinga.

Modellen INSIDENS har til no først og fremst vorte nytta av planleggarane i Finansdepartementet. Modellane SKATT og KFS derimot har dessutan i svært stor monn vorte nytta av politiske parti og andre interesserte. LOTTE har til no berre vorte nytta ved utføring av spesialoppdrag.

Eit særskilt sakkunnig utval, med Odd Aukrust som formann, som vart oppnemnt i 1965 til å førebu inntektsoppgjeret i 1966, laga ein modell som seinare fekk namnet PRIM [3]. Innhaldet i denne modellen var om lag det same som i prisdelen av MODIS II, men PRIM var aggregert til berre 6 næringar. Det fanst òg ein relasjon mellom lønsinntekt og fortjeneste i konkurranseverna næringar som MODIS ikkje hadde. Utvalet laga denne modellen mellom anna fordi MODIS II var tungvint i bruk.

Det opphavlege utvalet vart seinare avløyst av Utrekningsutvalet for inntektsoppgjera som heldt fram med å bruke PRIM heilt til i 1974. Då hadde PRIM vorte integrert i MODIS og ei spesiell utforming av MODIS IV vart teke i bruk til inntektspolitiske formål (I utgreiingar frå utvalet har denne MODIS-utgåva vorte kalla PRIM III) [45].

Det hovudspørsmålet i kredittpolitikken som det må finnast svar på utanom MODIS-modellane, er kor stor samla kreditttilførsel den private sektoren (foretak og konsumentar) må få for at realinvesteringane skal bli så store som ønskjeleg. Dette problemet blir framleis i hovudsaka analysert berre ved hjelp av eit sett av definisjonsrelasjonar. [13] Før penge- og kredittpolitikken i 1961 vart lagt om - i hovudsaka frå likviditetsregulering til direkte kredittrasjonering - vart det eksperimentert med økonometrisk planleggingsteknikk for å finne fram til ei formålstenleg utvikling i likviditeten, men seinare vart det mindre interesse for dette [10,27].

I dei seinare åra har Norges Bank arbeidd med ein kredittmodell som har fått namnet KRØSUS og som skal kunne brukast saman med MODIS IV, først og fremst til å lage overslag over dei private investeringane ved alternative storleikar av det private konsumet og eit sett variable som gjev uttrykk for viktige verkemiddel i kredittpolitikken. Men det er enno uvisst når denne modellen kan bli nytta ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet.

Medan MODIS-modellane har vore det viktigaste økonometriske verktøyet ved utarbeidinga av dei årlege nasjonalbudsjett og dei fire-årlege langtidsprogram, nytta Finansdepartementet ved utarbeidinga av dei perspektivanalysane som vart offentleggjort i 1969 og 1973 ein eigen vekstmodell. I tillegg til ein produksjons-kryssløpsmodell som i mye svarer til ei aggregering av den tilsvarande delen av MODIS IV, er det i denne modellen mellom anna innarbeidd produktfunksjonar som gjev grunnlag for overslag over investeringar og sysselsetting i ulike næringar ut frå gjevne overslag for samla vekst i sysselsetting og realkapital. Elles blir prisane for kvar næring fastlagde slik at bruttoinntekta ved auka produksjon svarer til kostnadsauken, og det gjeld ved ein auke av arbeidsinnsatsen like godt som av kapitalinnsatsen.

Bruken av vekstmodellen krev óg at mange storleikar i økonomien blir fastlagde utanom modellen. Når dette er gjort og storleikane sett inn i modellen, er det mogeleg å rekne ut mellom anna storleiken av bruttoinvesteringane og av kapitalslitet etter næring. Modellen kan såleis seiast å vere eit verkty for planlegging av næringspolitikken på lang sikt.

I si opphavlege form var vekstmodellen, som har fått namnet MSG (Multi-Sectoral Growth Model), ikkje særleg tenleg til planleggingsformål [32]. Gjennom eit samarbeid mellom professor Leif Johansen, som først bygde denne modellen, og Finansdepartementet vart det laga ei ny utgåve, MSG-2F, som vart ferdig sommaren 1968 og som vart nytta til å lage langtidsoverslag som vart offentleggjort våren 1969 i Vedlegg til Langtidsprogrammet 1970-1973. Våren 1973 vart det offentleggjort nye overslag ved hjelp av denne modellen. Statistisk Sentralbyrå har no fått ferdig ei ny utgåve, MSG-3. I denne modellen blir det freista å få til ei betre samordning med MODIS IV. Eit særskilt utval sett ned av Finansdepartementet, Langtidsmodellutvalet, har rådd til ei vidare utbygging av vekstmodellen til eit system av modellar for langtidsplanlegging.

Ein viktig føresetnad for at fireårs-planlegginga skal kunne dra full nytte av planlegginga på lengre sikt, er at MSG-modellen og MODIS-modellen blir samordna når det gjeld spesifikasjonane på sektorar og varegrupper, og at dei føresetnadene om utviklinga på lang sikt som er konkretiserte i MSG-modellen, skal kunne la seg konvertere til føresetnader i MODIS-modellen på ein enkel måte. Dette er no under gjennomføring.

Elles kan det vere grunn til å nemne at befolkningsframskrivingar har vorte nytta både som grunnlag for fireårs-planlegging og planlegging på lengre sikt. Desse prognosane har etter kvart vorte systematiserte i rutinar som ber i seg spiren til ein personmodell, men på området personmodellar har utviklinga enno ikkje kome særleg langt.

-----

Dei modellane som har vorte drøfta ovanfor har dels vakse ut av kvarandre, slik som MODIS-modellane, og dels vorte bygd kvar for seg, men sams for dei alle er at dei supplerer kvarandre som planleggingsverky. I så måte kan ein tale om eit system av planleggingsmodellar.

Jamvel med det modellsystemet som planleggarane i dag rår over, må dei framleis, som vi har sett, i høg grad lage prognosar og analysere problem utan bruk av numeriske modellar. For å kome fort fram til førebels overslag og for å spare kostbar maskintid og arbeidskraft, blir det dessutan før modellbruken, og det gjeld særleg MODIS-modellane, gjort overslag over alle hovudkomponentane av bruttonasjonalproduktet ved i prinsippet å nytte same framgangsmåten som ved utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for 1946.

I denne framstillinga av utviklinga i makroøkonomisk planleggingsteknikk i Norge i dei siste tretti åra, er det sett eit skille midt

i perioden då den første MODIS-modellen vart teken i bruk. I tida før dette tidsskillet vart først og fremst manuelle metodar nytta slik det er skildra ovanfor. Eit hovudproblem var då å tryggje tilstrekkeleg konsistens i planlegginga. Framfor alt måtte ein halde seg innanfor definisjonssamanhengane i nasjonalrekneskapen. Vanskelegare var det å ta omsyn til produksjonsstruktur og konsumentatferd. Gjennom bruken av modellar i siste halvparten av perioden har ein først og fremst lukkast i å få desse sentrale strukturelle samanhengane betre integrerte i planleggingsarbeidet. Derneft har ein gjennom modellane fått betre grunnlag for å samordne gjennomføringa for større område av den økonomiske politikken.

No kan ein spørje om kva ein kan vente i framtida når det gjeld bygging og bruk av modellar. Ein kan sjølvsagt ikkje gje noke presist svar på dette spørsmålet. Likevel er det ei klår utviklingsline i modellarbeidet. Først må definisjonar og definisjonsrelasjonar utformast og talgrunnlaget leggjast til rette. Derneft kjem modellar som etter kvart har med dei viktigaste struktursamanhengane i økonomien, og ein vinn røymsler gjennom bruken av dei. Det neste steget må vere modellar som i større grad kan hjelpe til med å treffe betre val av verkemiddel. Ved utviklinga av MODIS-modellane har ein freista å få til nettopp dette, men desse modellane er alle av det slaget at ein sett inn i modellen ikkje berre overslag for ukontrollerbare storleikar, men òg føresetnader om bruk av verkemiddel. Vel kjend frå faglitteraturen er modellbyggverk med ein velferdsfunksjon for heile samfunnet. Endå om ein ser på slike opplegg som lite realistiske, kan moderne optimaliseringsteknikk nyttast på mange andre måtar til å omformulere modellane slik at ein klårare får fram område for val av økonomisk politikk og konsekvensane av å fastleggje visse målsettingar.

## II. MEIR OMFATTANDE NASJONALBUDSJETT

Når ein studerar dei nasjonalbudsjetta som har vorte offentleggjorde i etterkrigstida, finn ein at tendensen til å utvide dei til fleire og fleire område av den økonomiske politikken har gått i tre større steg.

- Planane for tidsrommet 1946-1953 galdt i hovudsaka den realøkonomiske målsettinga. Planar for bruken av økonomiske verkemiddel var i dette tidsrommet avgrensa til mengdereguleringane og budsjettpolitikken.



- Frå og med 1954 vart det dessutan offentleggjort planar for kredittpolitikken. Frå og med året 1962 vart dei kvantitative planane for kredittpolitikken så godt samordna i tid med utarbeidinga av statsbudsjettet at vi fekk eit samla og samtidig opplegg for budsjett- og kredittpolitikken, men først for året 1966 vart det offentleggjort eit kredittbudsjett i nasjonalbudsjettpublikasjonen.
- For 1963 vart det for første gongen offentleggjort eit inntektspolitisk avsnitt i nasjonalbudsjettet. I åra etterpå vart det i stendig større monn offentleggjort budsjett-tal for pris-, løns- og inntektspolitikken, og for 1975 vart heile nasjonalbudsjettet offentleggjort i løpande prisar.

Det kan vere formålstenleg først å drøfte utviklinga innanfor tidsromma 1946-1953, 1954-1962 og 1963-1975 kvar for seg og deretter sjå på heile perioden under ett.

#### Nasjonalbudsjetta 1946-1953

Dei første stortingsmeldingane om nasjonalbudsjettet var sterkt prega av den viktige rolla som atterreisninga og mengdereguleringane spela i dei første åra etter krigen. [16] Frå og med 1947 vart det såleis i den årlege nasjonalbudsjettpublikasjonen offentleggjort detaljerte planar for bruken av mengdereguleringane i form av importløyvebudsjett, byggjeløyvebudsjett og varebudsjett (særleg for dei viktigaste byggjemateriala). Derimot fanst det ingen kvantitative planar i nasjonalbudsjettet for 1947 for budsjettbalansen, kredittpolitikken, stønadspolitikken, prispolitikken og løns- og inntektspolitikken. Opplegget av politikken for desse områda gjekk enno ikkje inn som ein del av nasjonalbudsjettet. Samordninga av den økonomiske politikken på desse områda måtte - i den monn det var samordning - skje på anna vis, kanskje særleg på statsråds- eller regjeringsnivå. Statsbudsjettframlegget for 1947 vart i samband med utarbeidinga av nasjonalbudsjettet i viss monn, nemleg for ein del av utgiftene, samordna med ressursplanane, men for budsjettbalansen spela dette snautt noka stor rolle. [14]

Når nasjonalbudsjettet for 1947 såleis først og fremst vart nytta i politikkopplegget for mengdereguleringane, var det mellom anna fordi samordninga av desse verkemidla vart sett på som den viktigaste oppgåva nett då. Ved å nytte import- og varerasjoneringsystemet til å regulere bruken av ressursane meinte ein å kunne påverke omfanget av både konsumet

og investeringane så sterkt at det ikkje var naudsynt å føre ein særleg aktiv kredittpolitikk, og at jamvel finanspolitikken var mindre viktig som middel til å påverke ressursutnyttinga. Den store likviditeten på kredittmarknaden og lågrentepolitikken gjorde det og naudsynt å halde ved lag mengdereguleringane frå okkupasjonstida.

Den innbygginga av statsbudsjettet i nasjonalbudsjettet som tok til under utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for 1947 vart etter kvart stendig betre, og drøftingar av dei økonomiske verknadene av finanspolitikken fekk større og større plass i nasjonalbudsjettpublikasjonane. Men så lenge som dei offentlege budsjett hadde heilt andre definisjonar og klassifikasjonar enn nasjonalbudsjettssystemet, og dei offentlege budsjett vart utarbeidd for perioden 1. juli til 30. juni medan nasjonalbudsjettet galdt kalenderåret, var det uråd å dra full nytte av nasjonalbudsjettet ved opplegget av finanspolitikken.

Stortingsmeldingane om nasjonalbudsjettet hadde frå og med 1948 eit avsnitt om fordringsforskyvningane, og i dei følgjande nasjonalbudsjett vart det gjort framsteg med å lage overslag over kredittutviklinga som var logisk integrerte med resten av nasjonalbudsjettssystemet, men så seint som for 1953 var desse overslaga enno stort sett berre prognosar og ikkje program for kredittpolitikken. For åra 1952-1966 vart det som eit supplement til nasjonalbudsjettet lagt fram særskilte årlege stortingsmeldingar om penge- og kredittpolitikken. (Seinare vart desse analysane gjevne i vedlegg til meldingane om revidert nasjonalbudsjett.) I den første av desse meldingane vart det som særskilt vedlegg offentliggjort ei tilråding frå Penge- og finansrådet som den gongen var i funksjon, der det vart gjeve opplegg som seinare skulle få mye å seie for kredittpolitikken. [22]

Frå og med stortingsmeldinga om nasjonalbudsjettet 1951 vart pris- og lønsutviklinga analysert. I eit tillegg til nasjonalbudsjettet 1950 (med tittelen: "Om tiltak til å tryggje stabiliteten i landets økonomi") vart subsidiepolitikken og lønspolitiske tiltak drøfta, men det skulle gå mange år før opplegget av politikk på desse områda vart ein fast del av nasjonalbudsjettarbeidet.

### Nasjonalbudsjetta 1954-1962

Først frå og med 1954 la Regjeringa fram eit samla årleg utlånsbudsjett for statsbankane som ein integrerande del av nasjonalbudsjettet, og frå no av vart kredittpolitikken elles òg i stendig større grad bygd inn i nasjonalbudsjettopplegget. Denne viktige utvidinga av området for

nasjonalbudsjettarbeidet hang sjølvstendig saman med den meir aktive penge- og kredittpolitikken som då börja. Ved hjelp av dei nye verkemidla for kredittpolitikken som hadde vorte utvikla i åra like før, og frå 1955 dei årlege kredittavtalane mellom statsmaktene og dei private kredittinstitusjonane, kunne staten øve innverknad ikkje berre på utlånsverksemda i statsbankane, men både på utlåna frå dei private kredittinstitusjonane og på kredittgjevinga over obligasjonsmarknaden. Innføringa av kredittpolitikken i nasjonalbudsjettopplegget vart i dei første etterkrigsåra hemma av statistisk-tekniske problem. Desse vart i stor monn løyste gjennom den omlegginga av kredittmarknadsstatistikken som vart sett i gang i 1952. [41] Men jamvel om det i perioden 1954-1962 vart utarbeidd kredittbudsjett for stadig større delar av kredittpolitikken til intern bruk, vart det i nasjonalbudsjettpublikasjonane ikkje offentleggjort noko samla kredittbudsjett.

Så seint som for året 1961 vart dei kvantitative planane for finanspolitikken og for kredittpolitikken låga på ulike tidspunkt. Dette hang saman med at nasjonalbudsjettet skulle leggjast fram for Stortinget først i oktober, medan dei årlege tingingane om kredittavtale for neste år ikkje tok til før i desember. Difor vart det ikkje funne mogeleg å offentleggjere i nasjonalbudsjettpublikasjonen noko kredittbudsjett for dei private kredittinstitusjonane og for yting av kreditt over obligasjonsmarknaden tilsvarande utlånsbudsjettet for statsbankane. Kredittpolitikken vart sjølvstendig drøfta i samband med budsjettopplegget, men det vart ikkje laga noko budsjett for samla kredittgjeving samstundes med statsbudsjettet.

Frå og med 1962 vart dette synkroniseringsproblemet løyst ved at Finansdepartementet i samband med utarbeidinga av statsbudsjettet og nasjonalbudsjettet laga eit førebels kredittbudsjett til intern bruk. Dette gav uttrykk for kva Regjeringa vona å kunne få kredittinstitusjonane med på under tingingane om kredittavtale for neste år. Opplegget var såleis realistisk berre i den monn Regjeringa greidde å få til ein avtale med kredittinstitusjonane som samsvara med det kredittbudsjettet som føreåt var laga, på same viset som framlegget til statsbudsjett er realistisk berre i den monn det blir godteke av Stortinget. Når det likevel ikkje vart offentleggjort noko kredittbudsjett før for året 1966 hang det saman med at dette budsjettet inntil 1965 vart til gjennom tingingar. Frå 1966 fekk regjeringa eineansvar for kredittbudsjettet.

Frå og med året 1961 vart definisjonane og artsgrupperingane i det offentlege budsjettssystemet lagt om og logisk samordna med

nasjonalbudsjettssystemet. Samstundes gjekk både staten og kommunane over til kalenderåret som budsjettperiode. Dette var svært viktige framsteg i dei freistnadene på å bygge statsbudsjettet inn i nasjonalbudsjettet som hadde börja alt under utarbeidinga av nasjonalbudsjettet for 1947. Det var òg ein føresetnad for at budsjettpolitikken og kredittpolitikken kunne bli samordna gjennom nasjonalbudsjettet. I samband med omlegginga til kalenderårsbudsjett gjekk ein over til å offentleggjere nasjonalbudsjettet om hausten (mot før i januar) samstundes med statsbudsjettet, og å leggje fram eit revidert nasjonalbudsjett våren etterpå. Men framleis var denne samordninga problematisk dels fordi opplegget av budsjettpolitikken i store drag vart bundne gjennom regjeringsvedtak før arbeidet med nasjonalbudsjettet tok til og dels fordi kredittpolitikken vart fastlagt først etter at nasjonalbudsjettet var offentleggjort.

### Nasjonalbudsjetta 1963-1975

Det tok lang tid før pris- og inntektspolitikken kunne seiast å vere ein viktig del av nasjonalbudsjettopplegget. Løns- og prisproblem vart i det heile teke ikkje nemnt i dei første nasjonalbudsjettpublikasjonane. Jamvel om ei drøfting av pris- og inntektsutviklinga frå og med 1951 gjekk inn som ein fast del av desse publikasjonane, vart til å börje med problema i komande år lite analyserte. Etter kvart vart framtidig inntekts- og prisutvikling vist større interesse i den verbale framstillinga, men noko uttrykkeleg opplegg til ein pris- og inntektspolitikk var det ikkje tale om. Slike opplegg, som sjølv sagt vart gjort i større eller mindre monn, vart det stelt med utanom arbeidet med nasjonalbudsjettet, og den samordninga som måtte finne stad mellom pris- og inntektspolitikken og annan økonomisk politikk, skjedde på anna vis.

I nasjonalbudsjettpublikasjonen for 1963 vart det gjeve varsel om ein ny og meir aktiv inntektspolitikk, men jamvel då berre verbalt. Først frå og med 1966 vart det i samband med nasjonalbudsjettet laga kvantitative opplegg for ein slik politikk, men overslag over verknadene av denne politikken vart gjort av eit særskilt utval, og - som før nemnt - laga dette utvalet jamvel ein eigen analysemodell for dette formålet.

I samband med indeksoppgjeret våren 1973 vart det gjort eit viktig framsteg med å få til eit samordna inntektsoppgjjer, og det vart gjort greie for dette i det reviderte nasjonalbudsjett for 1973. Det skulle såleis gå heile ti år før det skjedde noko vesentleg nytt med innbygginga

av inntektspolitikken i nasjonalbudsjettopplegget, og jamvel då kom det først etterpå til uttrykk i eit nasjonalbudsjettokument. I nasjonalbudsjettpublikasjonen for 1975 derimot, vart ein ny og viktig praksis innleidd gjennom offentleggjeringa av overslag over den framtidige pris-, løns- og inntektsutviklinga. Slike overslag hadde vorte laga i samband med nasjonalbudsjettarbeidet frå og med 1966 ved hjelp av MODIS II, og tidlegare hadde Finansdepartementet gjort slike overslag ved manuelle metodar. Men overslaga vart aldri offentleggjorde fordi ein var redd for at dei skulle verke stimulerande på løns- og prispresset mellom anna ved at løns- og priskrava ved inntektsoppgjera ville bli større.

Dei overslaga som Finansdepartementet offentleggjorde for året 1975 vart samordna med dei utrekningane som Utrekningsutvalet for inntektsoppgjera laga. Det er enno for tidleg å seie noko om den nye praksisen ber i seg at pris- og inntektspolitikken heretter vil bli samordna heilt ut gjennom nasjonalbudsjetttrutinane. [25]

I tidsromet 1963-1975 vart det, som før nemnt, ved hjelp av MODIS III gjort framsteg med å samordne budsjettpolitikken innanfor nasjonalbudsjettssystemet. Dei skattemodellane som etter kvart vart utvikla, kom òg denne samordninga til gode. Inntektsoverslaga i statsbudsjettet og i nasjonalbudsjettet bygde såleis i stendig større grad på resultatet av dei utrekningane som vart gjort ved hjelp av SKATT. Dessutan vart KFS og INSIDENS utnytta i nasjonalbudsjettopplegget til å klårleggje fordelingsverknadene av alternative skatteframlegg. Men den viktigaste framstøyten med å gjere nasjonalbudsjettet meir omfattande kom då det saman med framlegget til statsbudsjett for 1973 vart lagt fram eit trygdebudsjett. For styringa av trygdeutgiftene spelar dette budsjettet ei viktig rolle. For desse utgiftene var avgjerdene om både omfang og fordeling på mottakarar tidlegare delegert til Sosialdepartementet og Riks-trygdeverket som atter var bundne av lovreglar om denne verksemda. Innføringa av trygdebudsjettet innebar at Regjering og Storting mellom anna fekk betre kontroll med omfanget av trygdeutgiftene medan fagetaten framleis fekk ha hand om fordelinga.

#### Samla attersyn

Jamvel om det både i 1954 og i 1963 vart gjort nye og viktige framsteg med å få ein stendig større del av den makroøkonomiske politikken samordna innanfor det same systemet for kvantitativ økonomisk planlegging, gjekk det, som vi har sett, føre seg ei gradvis om enn

ikkje like sterk utvikling innanfor dei tre periodane. I mange tilfelle skjedde framstega internt opptil fleire år før dei vart nemnde i stortingsmeldinga om nasjonalbudsjettet. Noko liknande gjeld for stortingsmeldingane om langtidsprogrammet (det skal vi seinare kome tilbake til).

Det var fleire grunnar til at det skulle gå heile 30 år før den makroøkonomiske politikken vart samordna innanfor nasjonalbudsjettssystemet i så høg grad som tilfellet er i dag. Ein grunn var at det som vi har sett tok etter måten lang tid å lage og innarbeide bruken av dei økonomiske analyseverktøy som utan tvil verka til å fremje samordninga. Ein annan grunn var at det alltid tek tid å få gjennomført nye administrative rutinar. Ein tredje grunn var den allmenne motviljen mot samordning hos dei statsrådene og tenestemennene som i det minste kjende det som om dei vart fråtekne noko av makta si når bruken av økonomiske verkemiddel som dei hadde ansvaret for, skulle styrast i samsvar med kvantitative planar fastsett av Regjeringa (planar som gjorde det mogeleg å kontrollere betre etterpå om politikken i røynda hadde vorte ført slik føresetnaden var). Når det i dei første etterkrigsåra tok tid før nye område kom med i nasjonalbudsjettet, var det truleg elles fordi Handelsdepartementet vart sekretariat for budsjetteringsarbeidet frå hausten 1947 til hausten 1971.

Innhaldet i nasjonalbudsjettpublikasjonane kom etter kvart til å dreie seg om bruken av fleire og fleire verkemiddel i økonomisk politikk. Dette er nok uttrykk for at det samstundes vart meir og meir klårt at det ikkje er nok å stake ut mål, men at ein òg må finne fram til og nytte dei middel som trengs for å nå måla. Samordninga av politikken må gjelde både målsetting og bruken av verkemiddel.

Alt tidleg i 30-årsperioden var det klårt for dei som stelte med økonomisk planlegging at utarbeidinga av kvantitative planar i større eller mindre monn må gå føre seg kontinuerleg gjennom heile planleggingsperioden, og ikkje berre skje eit par gonger i året med dei årlege planane eller ein gong kvart fjerde år med langtidsprogrammet. Dette er eit avgjerande vilkår for at kvantitative planar skal kunne la seg gjennomføre og ikkje berre bli papirplanar. Utarbeidinga av eit revidert nasjonalbudsjett i tillegg til det som blir lagt fram i stortingsmelding nr. 1 var eit første steg mot meir kontinuerleg planlegging. Ei slik planlegging vart som før nemnt lettare å få til etter at MODIS III var teken i bruk. MODIS IV vil vonleg gjere det endå lettare, men gjennomføringa av ein fleksibel økonomisk politikk er òg eit spørsmål om vilje og vane både hos politikarar og tenestemenn.

Ein grunn til at opplegget av pris- og inntektspolitikken i dei første etterkrigsåra låg utanom nasjonalbudsjettarbeidet og at problema ikkje ein gong vart drøfta verbalt i nasjonalbudsjettpublikasjonane, var at Regjeringa i dette tidsromet nytta Det økonomiske samordningsråd som rådgjevande organ i slike saker. Dessutan vart Prisdirektoratet mykje nytta. Etter kvart tok Økonomiavdelinga i Finansdepartementet meir og meir over dei rådgjevande funksjonane på dette område òg, men dei analysane som Kontaktutvalet for inntektspolitikken legg til grunn for drøftingane sine, blir framleis utarbeidd av Utrekningsutvalet for inntektsoppgjera. Elles spela omsynet til arbeidsmarknadsorganisasjonane ei viktig rolle både for kor langt statsmaktene kunne gå i inntektspolitikken, og for kva som kunne offentleggjerast.

Når det tok særleg lang tid før både målsettinga og verkemidla for fordelingspolitikken kom til uttrykk i nasjonalbudsjettet, heng det mellom anna saman med at nasjonalrekneskapen lenge hadde utilstrekkelege opplysningar om fordelinga av inntektene på sosiale grupper. Problemet vart delvis løyst ved hjelp av dei skattemodellane som etter kvart vart utvikla og som bygde på primærstatistikk. Etter at nasjonalrekneskapen vart lagt om til det nye internasjonale systemet, vart datagrunnlaget for analysar av inntektsfordelinga betre. Dette er det i viss monn drege nytte av i MODIS IV og dermed òg til ein viss grad i nasjonalbudsjettarbeidet. Men enno står det mykje att før statistikken over inntektsfordelinga kan seiast å vere så god som ønskjeleg for planleggingsformål.

Elles har nasjonalbudsjettet og dei ymse stortingsmeldingane om og kring nasjonalbudsjettet, i heile 30-årsperioden i hovudsak avgrensa seg til makro-økonomisk politikk med størst vekt på å regulere etterspurnaden. Men som vi skal sjå, vart problemstillingar ut over dette tekne opp i langtidsplanlegginga.

### III. STØRRE VEKT PÅ LANGTIDSPLANLEGGING

Kvantitativ makroøkonomisk planlegging på lengre sikt enn året var lenge avgrensa til dei fire-årlege langtidsprogram. Desse vart òg, slik som nasjonalbudsjettet, etter kvart meir omfattande, men her skil utviklinga seg så mykje frå nasjonalbudsjettet at ei særskilt drøfting er naudsynt. Særskilt omtale fortener òg samordninga av langtidsprogram- og nasjonalbudsjettarbeidet og dei freistnadene på planlegging utover ein fire-årsperiode som tok til i andre halvparten av 1960-åra.

### Meir omfattande langtidsprogram

Dei to første langtidsprogramma var i endå sterkare grad enn nasjonalbudsjetta for same tidsromet avgrensa til den realøkonomiske målsettinga. Dei overslaga for tidsromet 1946-1950 som vart lagt fram samstundes med nasjonalbudsjettet 1946, hadde i hovudsak til formål å kaste lys over atterreisingsproblemet, [16] s. 19-21. Langtidsprogrammet for 1949-1952 vart laga i samband med det amerikanske hjelpeprogrammet for Europa. Sambandsstatane kravde ein plan for korleis hjelpa skulle nyttast og opplegget av dette langtidsprogrammet vart naturleg nok i høg grad prega av at det skulle tene som grunngeving for å få stønader gjennom hjelpeprogrammet.

Det tok lang tid før kvantitative langtidsplanar for bruken av økonomiske verkemiddel i fireårs-perioden vart offentleggjort. I viss monn vart slike planar, som vi skal sjå, utarbeidd til intern bruk på eit tidlegare tidspunkt, men utviklinga mot meir omfattande makroøkonomisk planlegging kom likevel seinare i gang enn i den årlege planlegginga. På den andre sida vart problemstillinga alt i det tredje langtidsprogrammet utvidd til å gjelde menneskelege og sosiale problem. Dei følgjande langtidsprogram vart stendig meir omfattande på begge desse områda.

Det tredje langtidsprogrammet galdt åra 1954-1957. Dermed vart perioden for dette og alle seinare langtidsprogram synkronisert med stortingsperioden. I stortingsmeldingane om dette og det neste langtidsprogrammet vart det ikkje berre gjeve kvantitative mål for landet under eitt og ein verbal omtale av tiltak for å nå måla, men utviklinga i dei ymse landsdelane vart òg drøfta. Seinare vart landsdelsanalysane sløyfa. Jamvel om stortingsmeldingane om langtidsprogrammet etterpå òg hadde med avsnitt om distriktpolitikken, utvikla dei seg i innhald til meir og meir å gje eit stort sett verbalt fireårs-perspektiv for all landsomfattande politikk og å sette kvantitative rammer for dei årlege makroøkonomiske planane.

For tidsromet 1962-1965 vart det gjort ein første freistnad på å lage ein kvantitativ langtidsplan for finanspolitikken. I 1961 vart det såleis offentleggjort ei stortingsmelding om retningslinene for skattepolitikken i denne perioden med overslag som i viss monn ber preg av å vere ein kvantitativ plan. Om lag samstundes vart det gjort ein første freistnad på å stille opp eit fireårs utgiftsbudsjett for staten. Formålet var å sette rammer for dei årlege budsjettframlegg som var



makroøkonomisk grunnjevne i staden for berre å byggje opp desse framlegga som ei samanføyning av prosjektbudsjett. Men det lukkast ikkje å få til ei fullstendig budsjettoppstilling.

I samband med langtidsprogrammet for 1966-1969 vart det laga eit detaljert langtidsbudsjett for staten, avgrensa til utgiftene. Dette fireårs-budsjettet vart heller ikkje offentleggjort, men i denne programperioden vart det meir enn før lagt vinn på å få løyst dei statsoppgåvene som var spesifiserte i langtidsprogrammet. I så måte fekk langtidsstatsbudsjettet viktige konsekvensar for gjennomføringa av den målsettinga som langtidsprogrammet for 1966-1969 bar i seg.

I stortingsmeldinga om langtidsprogrammet 1970-1973 som regjeringa la fram våren 1969, vart det for første gong offentleggjort eit samandrag av langtidsbudsjettet for staten. Hausten 1969 vart det i eit vedlegg til Stortingsproposisjon nr. 1 (Gul bok) lagt fram eit nytt og revidert statsbudsjett for 1970-1973. Eit årleg rullert langtidsbudsjett for staten og trygdesystemet vart offentleggjort frå og med Gul bok for 1973. (Når det hausten 1970 berre vart offentleggjort reviderte tal for 1972 og 1973 og hausten 1971 ikkje vart offentleggjort noko langtidsbudsjett, hang det saman med regjeringssituasjonen og det regjeringsskiftet som vi seinare fekk.) Utgiftene i desse langtidsbudsjetta er spesifiserte på programområde og programkategoriar. Spesifikasjonane er langt mindre detaljerte enn i det langtidsbudsjettet som blir laga til internt bruk.

Langtidsbudsjettet for staten gjev grunnlaget for mellom anna fastsetjing av utgifts- og stillingsrammer som statsinstitusjonane må halde seg innanfor i dei årlege budsjettframlegga sine. På det viset tener dei som verkemiddel i den makroøkonomiske politikken. Formålet med programklassifikasjonen i langtidsbudsjettet er å gje grunnlag for betre analyse og prioritering og dermed effektivisering av verksemda i den offentlege sektoren. [33] Denne klassifikasjonen er ein av fleire forbetringar i budsjettssystemet som Den finanspolitiske komité gjorde framlegg om i 1965 ([17], [19]), men som det vil føre for langt å gå nærare inn på. Jamvel om det tok tid før offentleggjeringa kom inn i fast rutine, spela det detaljerte langtidsbudsjettet for staten som administrasjonen laga til intern bruk, ei stendig viktigare rolle frå og med tidsromet 1970-1973.

Under førebuinga av langtidsprogrammet for 1966-1969 var det både i Finansdepartementet og Norges Bank interesse for å få eit fireårsbudsjett for kredittpolitikken som ein del av langtidsprogrammet. I Norges

Bank vart det òg gjort freistnader på å leggje til rette kredittmarknadsstatistikken for dette formålet. Men mellom anna på grunn av dei problema dette reiste, vart tanken om eit langtidskredittbudsjett gjeven opp. Dersom kredittmodellen KRØSUS skulle syne seg å bli eit formålstenleg verkty i den årlege budsjetteringa av kreditten, vil det teknisk ikkje lenger vere noko til hinder for å lage eit langtidskredittbudsjett.

Næringspolitiske opplegg vart gjevne i alle langtidsprogram frå og med 1949-1952. Analysar av utviklinga i investeringar, produksjon og sysselsetting i dei einskilde hovudnæringane fekk såleis breid plass. I langtidsprogramma for 1970-åra vart desse analysane supplert med analysar for 20-25 årsperioder framover ved hjelp av MSG-modellen (sjå neste avsnitt), og analysar for tidsromet 1974-1980, mellom anna ved hjelp av MODIS IV. Analysane for 1974-1980 hadde særleg til formål å kaste lys over konsekvensane av oljeverksemda på kontinentalsokkelen og over kva plass industrien kunne rekne med å få i norsk økonomi [23], [31]. Dessutan skulle dei tene som grunnlag for førebuinga av eit nytt langtidsprogram [24], og i viss monn tente dei som alternativ til langtidsprogrammet for 1974-1977, som den føregåande regjeringa hadde ansvar for.

Opplegget for politikken på det menneskelege og sosiale område vart i langtidsprogramma frå og med perioden 1954-1959 omtala i fyldige avsnitt om til dømes helsestell, sosialpolitikk, utdanning, forskning og kulturelle tiltak. Det vart samstundes streka under at velferda i samfunnet kan auke på andre måtar enn gjennom økonomisk vekst. I langtidsprogrammet for 1962-1965 vart ferie- og fritidspolitikken teke opp, og i dei følgjande langtidsprogram vart det lagt stendig større vekt på fordelings- og jammestellingsproblem. Ingen langtidsprogram har enno gjeve systematiske og omfattande kvantitative uttrykk for planane på det menneskelege og sosiale område på tilsvarande vis som for dei makro-økonomiske planane, men dei økonomiske konsekvensane av desse planane har kome kvantitativt til uttrykk i avsnitta om økonomiske tilhøve. I stortingsmeldinga om langtidsprogrammet for 1974-1977 vart utbygginga av statistikk som kan kaste lys over levekåra, gjeve høg prioritet, og her vart og moglege konflikhtar mellom vekst og velferd drøfta på breitt grunnlag.

Frå og med langtidsprogrammet 1966-1969 vart det lagt stendig større vekt på emne om natur og miljø. Her som på andre nye politikkområde, var det ei utvikling frå eit opplegg som i hovudsaka avgrensa seg til å stille problem, til eit opplegg som gav uttrykk for politikk. I stortingsmeldinga om langtidsprogrammet 1974-1977, vart det såleis varsla

om at på lengre sikt kunne auka vekt på miljøvern og berging av ressursane gje lågare vekst i bruttonasjonalproduktet.

Alle langtidsprogram frå og med 1954-1957 har teke opp problem som heng saman med at ressursane i landet vårt er avgrensa. Moglege konsekvensar for Norge av dei globale ressursproblema vart derimot ikkje drøfta for alvor før i ei stortingsmelding om Naturressurser og økonomisk utvikling som vart lagt fram våren 1975 [24].

Når utarbeidinga av kvantitative planar for fleire og fleire politikkområde kom i gang så mye seinare i fireårs-planlegginga enn i den årlege planlegginga, hang det mellom anna saman med den måten som langtidsprogramarbeidet var organisert på. Dei første langtidsprogramma vart utarbeidd av mellombels sekretariat, oppretta for dette spesielle formålet og nedlagde så snart arbeidet var ferdig. Desse sekretariata kom så seint i gang og hadde så lite mannskap at dei vanskeleg kunne løyse så store oppgåver som oppstilling av eit langtidsbudsjett for staten og eit langtidskredittbudsjett ville ha vore. Først i 1962 vart det oppretta ei særskild avdeling i Finansdepartementet for langtidsplanlegging. Langtidsprogrammet blir no laga av denne avdelinga i nært samarbeid med Finansavdelinga, som er sekretariat for statsbudsjettet, og Økonomiavdelinga, som er sekretariat for nasjonalbudsjettet og rulleringa av dei makro-økonomiske fireårsrammene.

#### Betre samordning av nasjonalbudsjett og langtidsprogram

Medan nasjonalbudsjettet etter kvart synt seg å bli eit tenleg middel til å halde bruken av reelle ressursar innanfor gjevne rammer, tok det lengre tid før langtidsprogrammet vart effektivt til dette formålet. I stortingsmeldinga om langtidsprogrammet 1954-1957 var det jamvel sagt at overslaga ikkje var meint å "foregripe avgjørrelser i forbindelse med de årlige budsjetter".

Då dei første langtidsprogram vart laga, var det elles eit problem å få fagdepartementa til å utarbeide planar for tilstrekkeleg mange prosjekt. Men det gjekk ikkje mange programperiodar før framlegga frå fagdepartementa kravde langt større ressursar enn det som var realøkonomisk mogeleg å gjennomføre. Samstundes gjorde det seg gjeldande ein stendig sterkare tendens i statsadministrasjonen til å lage planar for lengre tidsrom enn stortingsperioden for spesielle sektorar. Mange av desse langsiktige sektorplanane vart lagt fram for Stortinget i særskilde meldingar, og stort sett slutta Stortinget seg til opplegget der. På det

viset vart Regjeringa på det eine området etter det andre meir eller mindre bunden til å gjere framlegg om nye eller større utgifter på statsbudsjettet i framtida. Sektorplanlegginga førte dermed til at handlefridomen i det årlege budsjettarbeidet etter kvart vart mindre, og det vart vanskelegare og vanskelegare å halde statsutgiftene innanfor ein forsvarleg totalsum og å få til ei formålstenleg prioritering av statsutgiftene [12].

Det var difor naturleg at tanken om å nytte langtidsprogrammet som prioriteringsmiddel gradvis slo igjennom. Men dette kravde ei samordning av langtidsprogrammet og nasjonalbudsjettet. Langtidsprogramma vart meir tenlege verkty til dette formålet etter at MODIS-modellane vart nytta ved utarbeidinga av begge. Men langtidsprogrammet kunne ikkje bli til stor hjelp så lenge som det vart laga berre kvart fjerde år. Tvert imot kunne det politisk verke motsett. Både Regjering og Storting hadde ein tendens til å sjå på prosjekt som hadde kome med på programmet som om dei alt var realiserte. Det vart då freistande å leggje til nye prosjekt utan å ta bort eller minske dei som alt var komne med. Særleg ved regjeringsskifte var det vanskeleg å stå i mot denne freistinga.

Skulle ein kunne unngå dette, måtte langtidsprogrammet bli rullert innanfor fireårsperioden. Dette vart, som vi har sett, gjort først for den delen av langtidsprogrammet som gjeld stats- og trygdesektoren. Ei slags rullering av heile langtidsprogrammet for ein toårsperiode vart gjort frå og med våren 1968 då det ved utarbeidinga av det reviderte nasjonalbudsjettet vart laga tilsvarande overslag for året etterpå. Men først i samband med nasjonalbudsjettet for 1975 vart det gjennomført ei fullstendig rullering av dei kvantitative overslaga i heile langtidsprogrammet for ein fireårsperiode. Desse overslaga vart ikkje offentleggjort i full detalj, men ei såkalla "skisse" for 1976-1978 vart teke inn i nasjonalbudsjettpublikasjonen. Dette var innleiinga til ei gjensidig samordning av dei offentleggjorte langtidsprogram og nasjonalbudsjett - ei samordning som både har til formål å tryggje at måla i langtidsprogrammet blir nådd og at målsettinga ikkje går ut over ei realistisk realøkonomisk ramme. Det er opplyst at Regjeringa årleg vil offentleggjere hovuddraga av rullerte fireårs makro-økonomiske rammer frå og med nasjonalbudsjettpublikasjonen for 1976. Dette inneber i røynda at fireårsbudsjettet for stats- og trygdesektoren blir samordna med dei rullerte makroøkonomiske planane for same fireårsperiode og at den årlege planlegginga blir ei fireårs-planlegging for stats- og trygdesektoren og for resten av økonomien. Dermed blir nasjonalbudsjettet knytt til gjennomføringa av dei rullerte makroøkonomiske fireårsrammene mot før i prinsippet til det sist offentleggjorte langtidsprogrammet.

Etter kvart som MODIS-modellane vart nytta stendig meir i saks-  
handsaminga, fekk opplegget i langtidsprogrammet og nasjonalbudsjettet  
meir å seie for avgjerdene i konkrete saker innanfor programperioden.  
For den rolla som langtidsprogrammet og nasjonalbudsjettet kunne spele  
i konkrete politiske saker, var det dessutan avgjerande at opplegget i  
begge vart stendig meir omfattande gjennom 30-årsperioden.

### Perspektivanalysane

Eit fireårs rullert langtidsprogram vil berre i viss monn kunne  
løyse dei problema som sektorplanane har skapt. Eit første steg på vegen  
mot ei betre løysing vart teke i 1968 då det mellom anna ved hjelp av  
MSG-modellen for første gong vart laga makroøkonomiske framskrivingar og  
skisser for næringsutviklinga fram til 1990. (Offentleggjort i særskilt  
vedlegg til stortingsmeldinga om langtidsprogrammet 1970-1973.) I lang-  
tidsprogrammet 1974-1977 vart tilsvarande skisser fram til år 2000 inn-  
arbeidd i stortingsmeldinga om langtidsprogrammet, men i to alternativ  
og utan at Regjeringa tok stode til dei. Dessutan vart det i eit vedlegg  
til denne meldinga presentert perspektiv fram til år 2000 for dei offent-  
lege utgiftene (både kjøp av varer og tenester og overføringar) og  
sysselsettinga i den offentlege sektoren. Desse perspektiva bygde på  
overslag frå fagdepartementa over ressurskrav på lang sikt som vart  
summert opp og samanlikna med den tilveksten som kunne ventast i brutto-  
nasjonalproduktet og i samla sysselsetting. Eit formål med denne saman-  
stillinga var å få demonstrert at det alt i alt vart planlagt brukt  
større ressursar på lang sikt enn det som kunne ventast å bli tilgjenge-  
leg og at dei pressproblema som gjorde seg gjeldande i 1973, ikkje ville  
bli kortvarige. Dette er første gongen då kvantitativ planlegging på  
svært lang sikt har vorte nytta til ressursavgrensingsformål.

Hovudformålet med perspektivanalysane var å gje kvantitative  
uttrykk for langsiktige preferansar og vurderingar. Desse framskriv-  
ingane har enno truleg ikkje påverka innhaldet i dei rullerte fireårs-  
program i vesentleg grad, men dei langsiktige perspektiva som vart  
offentleggjort i samband med langtidsprogrammet 1974-1977 spela ei viss  
rolle for opplegget i stortingsmeldingane om petroleumsverksemda og  
om naturressursar og økonomisk utvikling. Det står såleis att å sam-  
ordne ei planlegging på lang sikt med fireårs-planlegginga på same  
viset som den årlege planlegginga no blir samordna med fireårs-plan-  
legginga. Eit viktig formål med ei slik samordning er å syte for at

den handlefridomen som ei regjering har på lang sikt ikkje blir for sterkt avgrensa gjennom vedtak som blir gjort tidlegare enn naudsynt i samband med isolerte saker og sektorplanar. Eit første steg er teke i og med at Finansdepartementet nyleg har gjeve fagdepartementa pålegg om å fastsette førebels rammer for ressurstilgangen i mandatet for alle utval som skal lage utgreiningar som ber i seg langsiktige sektorplanar. Formålet med dette er å tryggje at sektorplanleggarane ser arbeidsområdet sitt som ein del av eit større heile. Det er elles meininga at sektorplanane skal innpassast i fireårsstatsbudsjettet før dei blir endeleg vedtekne.

#### IV. SLUTTMERKNADER

I nasjonalbudsjettpublikasjonen for 1947 vart det hevda at kvantitativ økonomisk planlegging ville vere nyttig som middel til

- å leggje opp ein betre økonomisk politikk,
- å samordne avgjerdene i ulike statsorgan og
- å skape ei betre forståing både hos politikarane og veljarane av økonomiske problem og økonomisk politikk.

Røynslene gjennom 30 år har synt at iallfall dei to første av desse måla i stor monn har vorte nådd, [11] s. 312-358. Både gjennom den økonomiske planleggingsteknikken som etter kvart vart teken i bruk, ved at planleggingsarbeidet vart meir og meir kontinuerleg og ved at dei årlege planane etter kvart vart betre samordna med fireårsplanane og desse atter i viss monn med planskisser for lengre tidsrom, har politikopplegget utan tvil vorte betre. Sjølv sagt byggjer opplegget av norsk økonomisk politikk framleis i høg grad på skjøn, både om den måten som norsk økonomi funksjonerar på, og for dei overslaga som må gjerast utanom modellane, men tenkjemåten har vorte meir systematisk og logisk konsistent, samstundes som ein har kunna dra betre nytte av tilgjengeleg informasjon enn mogeleg utan det planleggingssystemet som vi i dag har.

For dei som har ansvaret i økonomisk politikk er det ofte eit problem at avgjerda må takast før dei kan få fram alle opplysningane og analysane som det i dag både er ønskeleg og mogeleg å skaffe. Mellom anna av denne grunnen er det vanskeleg å dømme om i kva grad betre planlegging har ført til betre avgjerdar. Dette spørsmålet kan vere emne for ein eigen artikkel.

Samordninga av administrative avgjerder vart utan tvil betre etter kvart som fleire område av den økonomiske politikken kom inn under arbeidet med nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet. For dette formålet var det særleg viktig at både planleggingsmodellane og framstillingsmåten i plandokumenta vart stendig meir verkemiddelorientert. Men som nemnt skortar det framleis mye på at sektorplanane er tilstrekkeleg samordna.

At den kvantitative planlegginga og offentleggjeringa av særskilte stortingsmeldingar om nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet har skapt ei betre økonomisk forståing, er det vel heller ikkje tvil om. Dei som truleg har lært mest er tenestemennene i statsadministrasjonen, regjeringsmedlemane og finansnemnda i Stortinget. Vanskelegare er det å døme om kva planlegginga har hatt å seie for andre politikarar og for veljarane. Men når forståinga av økonomiske problem utan tvil er mykje betre i dag enn for 30 år sidan, er det nok delvis eit resultat av planleggingsverksemda. Likevel er det enno ikkje mange som har fullgod forståing av den økonomiske planleggingsteknikken.

Som nemnt i innleiinga, har framsteg i kvantitativ økonomisk planlegging synt seg å vere særst tidkrevjande. Så få kvalifiserte fagfolk som vi har her i landet, tek det lang tid å bygge ein ny numerisk modell jamvel om både det teoretiske og statistiske grunnlaget er til stades. Tidkrevjande er det òg å bygge ut statistikken slik at kvaliteten av modelloverslaga kan bli betre og slik at overslag over fleire variable kan gjerast innanfor istadenfor utanom modellen. Til no har det synt seg at minimumsfaktorane ikkje først og fremst har vore for lite eller for dårleg teori, men heller skort på god nok statistikk og kvalifiserte modellbyggerar.

Tid tek det òg å få lagt opp dei administrative rutineane som ei kvantitativ økonomisk planlegging krev for at samordningsproblema skal kunne bli reduserte. Politiske hinder kan dessutan stå i vegen for slike framsteg. Det er ovanfor gjeve mange døme på at det vart lang tid før nye overslag eller nye administrative rutinar vart offentleggjort. Natureleg nok er det mindre vågalt for ei regjering å gjere interne eksperiment enn å offentleggjere dei. Ei ulempe ved at offentleggjering blir utsett er at det pedagogiske verdet av nye framstøytar blir mindre, men på den andre sida kan ein sjølv sagt ikkje vente at dei politisk ansvarlege vil offentleggjere overslag utan å kunne stå inne for dei. Politiske hinder kan elles snautt seiast å ha vore mellom dei viktigaste årsakene til at det tok tretti år å nå det nivået som norsk økonomisk planlegging i dag ligg på.

## REFERANSER

- [1] Amundsen, Arne Metoder i analysen av forbruksdata. Oslo 1960. 24 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 6)
- [2] Amundsen, Arne Konsumelastisiteter og konsumprognoser bygd på nasjonalregnskapet. Oslo 1963. 44 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 7)
- [3] Aukrust, Odd PRIM I. En modell for pris- og inntektsfordelingsmekanismen i en åpen økonomi. Oslo 1970. 61 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 35)
- [4] Biørn, Erik Fordelingsvirkninger av indirekte skatter og subsidier. Oslo 1971. 42 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 42)
- [5] Biørn, Erik og Erik Garaas Fordelingsvirkninger av simultane endringer i den direkte og den indirekte personbeskatning; en analysemodell. Oslo 1974. 104 s. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 74/38)
- [6] Bjerkholt, Olav Likningssystemet i den økonomiske modellen MODIS III. Oslo 1968. 36 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 24)
- [7] Bjerkholt, Olav, Nils Terje Furunes og Paal Sand MODIS IV. Virkningstabeller for 1973 og historiske dekomponeringstabeller for 1974. Oslo 1975. 62 s. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 75/22)
- [8] Bjerkholt, Olav og Svein Longva The integration of fiscal budgeting and income policy in MODIS IV. Oslo 1974. 28 s. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 74/18)
- [9] Bjerve, Petter Jakob Nasjonalbudsjettering. (Økonomisk tidskrift årg. 49 1947 s. 99-112)
- [10] Bjerve, Petter Jakob Prognoser om banklikviditeten. (Statsøkonomisk tidsskrift årg. 69 1955 s. 280-304)
- [11] Bjerve, Petter Jakob Planning in Norway 1947-1956. Amst. 1959. 383 s. (Contributions to economic analysis, 16)
- [12] Bjerve, Petter Jakob Den konjunkturpolitiske handlefridomen i finanspolitikken. (Sosialøkonomen 1962 nr. 4 s. 4-12)
- [13] Bjerve, Petter Jakob Ziele und Mittel der norwegischen Kreditpolitik. Kiel 1963. 18 s. (Kieler Vorträge gehalten im Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, N.F. 25)
- [14] Bjerve, Petter Jakob Utviklingstendensar i den kvantitative økonomiske planlegginga i Norge. (Sosialøkonomen 1965 nr. 2 s. 11-22)



- [15] Bjerve, Petter Jakob Teknisk revolusjon i økonomisk analyse og politikk? Oslo 1966. 22 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 18)
- [16] Brofoss, Erik Norges økonomiske og finansielle stilling. Oslo 1946. 64 s. (Utg. av Arbeidernes opplysningsforbund)
- [17] Den finanspolitiske komité. Innstilling I. Innstilling om statens budsjettbehandling. Oslo 1965. 168 s.
- [18] Engebretsen, Jon D. En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter; skattemodellen i MODIS IV. Oslo 1974. 65 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 72)
- [19] Finansdepartementet Om den videre utvikling av Statens budsjett-system. Oslo 1974. 63 s. (St.meld. nr. 37, 1973-74)
- [20] Finans- og tolldepartementet Nasjonalregnskapet og nasjonalbudsjettet. Oslo 1946. 38 s. (Særskilt vedlegg, 11 til Statsbudsjettet 1945/46)
- [21] Finans- og tolldepartementet Om nasjonalbudsjettet 1947. Oslo 1947. 174 s. (St.meld. nr. 10, 1947)
- [22] Finans- og tolldepartementet Retningslinjer for penge- og kredittpolitikken. Oslo 1952. 36 s. (St.meld. nr. 75, 1952 + Innstilling fra Penge- og Finansrådet, 87 s.)
- [23] Finans- og tolldepartementet. Norge Petroleumsvirksomhetens plass i det norske samfunn. Oslo 1974. 97 s. (St.meld. nr. 25, 1973-74)
- [24] Finans- og tolldepartementet Naturressurser og økonomisk utvikling. Oslo 1975. 116 s. (St.meld. nr. 5, 1974-75)
- [25] Forbruker- og administrasjonsdepartementet Om pris- og inntektspolitikken. Oslo 1975. 87 s. (St.meld. nr. 82, 1974-75)
- [26] Frisch, Ragnar Reperkusjonsanalytiske problemer som kan studeres på grunnlag av vare- og tjenestetilgangen oppdelt etter tilrekningsandeler, hovedkategorier av goder og næringssektorer. Forelesninger høstsemesteret 1952, videre bearbeidet i vårsemesteret 1953 av Leif Johansen. Oslo 1952. 156 s. (Universitetet i Oslo. Sosialøkonomisk institutt. Memorandum 6. november 1952)
- [27] Frisch, Ragnar Elsås-modellen og dens utbygging for programmeringsformål. Oslo 1959. 11 s. (Universitetet i Oslo. Sosialøkonomisk institutt. Memorandum 5. mars 1959)
- [28] Frisch, Ragnar Den sosialøkonomiske vitenskaps utvikling. (Sosialøkonomen 1965 nr. 2 s. 56-67)
- [29] Furunes, Nils Terje The environment of MODIS IV. Oslo 1975. 16 s. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 75/3)
- [30] Garaas, Erik LOTTE - en revidert versjon av programmet for beregning av skatt under ulike inntektsdefinisjoner og skatteregler. Oslo 1973. 66 s. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 73/32)

- [31] Industridepartementet Norsk industris utvikling og framtid. Oslo 1975. 148 s. (St.meld. nr. 67, 1974-75)
- [32] Johansen, Leif A multi-sectoral study of economic growth. 2.enlarged edition. Amst. 1974. 274 s. (Contribution to economic analysis, Vol. 21)
- [33] Madsen, Jan Multi-year planning and budgeting of government activities. (Economics of planning Vol. 8 1968 s. 140-153)
- [34] Rosenqvist, Charlotte LOTTE; et program for beregning av inntektsskatt under ulike definisjoner av inntekt og ulike skatteregler. Oslo 1972. Forskj.pag. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 72/12)
- [35] Schreiner, Per og Thorvald Moe, red. Planlegging og budsjettering i staten. Oslo 1975
- [36] Sevaldson, Per En produksjons-konsum-kryssløpsmodell for økonomisk planlegging i Norge. (Statsøkonomisk tidsskrift årg. 76 1962 s. 69-98)
- [37] Sevaldson, Per MODIS II. En makroøkonomisk modell for korttidsanalyse og planlegging. Oslo 1968. 40 s. (Statistisk Sentralbyrå. Artikler nr. 23)
- [38] Statistisk Sentralbyrå Nasjonalinntekten i Norge 1935-1943. Oslo 1946. (NOS X 102)
- [39] Statistisk Sentralbyrå Nasjonalregnskap 1930-1939 og 1946-1951. Oslo 1952. 335 s. + 3 tabellbilag. (NOS XI 109)
- [40] Statistisk Sentralbyrå Kryssløpsanalyse av produksjon og innsats i norske næringer 1954. Oslo 1960. 614 s. (Statistisk Sentralbyrå. Samfunnsøkonomiske studier nr. 9)
- [41] Statistisk Sentralbyrå Kredittmarkedsstatistikk 1955. Oslo 1957. 242 s. (NOS XI 281)
- [42] Statistisk Sentralbyrå MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 1-12. Oslo 1974-75. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO)
- [43] Statistisk Sentralbyrå Norge Revidert nasjonalregnskap. Oslo 1975. 63 s. (Statistiske analyser nr. 14)
- [44] Thonstad, Tore Produksjonsstruktur, import og sysselsetting. En kryssløpsstudie. Oslo 1959. 129 s. (Statistisk Sentralbyrå. Samfunnsøkonomiske studier, nr. 8)
- [45] Utvalget til å utrede prisproblemene. 1972. Om prisproblemene; utredning. Oslo 1973. 86 s. (NOU 1973:36)
- [46] Øien, Arne og Karin Huseby KFS. Et generelt program for beregning av inntektsskatter, trygdepremier og barnetrygd for ulike skatteyttere. Oslo 1968. Fl.pag. (Statistisk Sentralbyrå. Arbeidsnotater IO 68/7)

DIRECT AND INDIRECT CONSTRAINTS IN THE  
ADJUSTMENT OF OBSERVATIONS\*

Richard Stone\*\*

1. Introduction

I can no longer remember when and where Odd Aukrust and I first met; but I suppose it was in Oslo, which I visited for the first time in the spring of 1947. Shortly afterwards we were together again at the OEEC's National Accounts Research Unit in Cambridge, which flourished from the summer of 1949 for three years and produced the first Standard System of National Accounts. Since then we have been colleagues on innumerable committees, mainly in Geneva and New York. And there was a splendid occasion in Oslo in 1965 when, after a sumptuous feast followed by a ball, the learned assembly concluded the proceedings by waltzing, in full evening dress, out of the front door of the Hotel Bristol and across the tramway tracks into the night. In view of this long association I was particularly pleased to be invited to contribute to this volume.

The subject I have chosen is one that has bothered me on and off for many years and I daresay has bothered Odd too. It is the question of what we can do to improve the economic and social matrices we construct from basic data which in some degree are inevitably incomplete, inaccurate and inconsistent. In spite of the fact that official statistics have been greatly refined over the past generation, this remains a valid question, as the continued existence of residual errors, statistical discrepancies, unallocated items and the like testify.

In fact there are many things we can do, ranging from the streamlining of existing methods of collection and tabulation by emphasising uniform descriptions, common classifications, standard dates and intervals, and so on, to the introduction of new methods such as multipurpose surveys and individualised data systems. Furthermore, we can try to collect new types of data, such as: the time-lags between inputs and outputs; the structure of inputs at different stages in the production

---

\* I should like to thank my friend and colleague Angus Deaton for programming the calculations described in section 9.

\*\* Professor, Department of Applied Economics, University of Cambridge.

of goods with a long gestation period, such as buildings and heavy machinery; or the flows of individuals between various socio-demographic categories or states. But it is not such matters, interesting and important as they are, that I want to discuss here; rather, I shall try to show how the connections that everyone recognises between the entries in systems of economic and social statistics can be used to improve their completeness, accuracy and consistency.

This paper is arranged as follows. As I shall base my example on a social system, I shall set out in the next section a standard framework for the recording of human stocks and flows. In sections 3, 4 and 5 I shall discuss the direct and indirect constraints to which these stocks and flows are subject. In section 6 I shall describe the standard procedure for adjusting observations to meet linear constraints. And in section 7 I shall indicate some of the problems involved in constructing a variance matrix of the estimates that are treated as unknowns. The remainder of the paper is devoted to a numerical example and ends with some comments and conclusions and a list of works cited.

## 2. A Standard Framework for Human Stocks and Flows

The stocks of people in different categories at the beginning and end of an interval of time and the connecting flows across that interval are set out in standard form in table 1 below.

Table 1. A Demographic Matrix Connecting the Opening and Closing Stocks of Year  $\theta$  with the Flows during Year  $\theta$

State at new year $\theta$ \ State at new year $\theta + 1$	Outside world	Our country: opening states	Closing stocks
Outside world	$\alpha$	$d'$	
Our country: closing states	$b$	$S$	$\Lambda n$
Opening stocks		$n'$	

The symbols in this table have the following meaning:

- $\alpha$ , a scalar, denotes the total number of individuals who both enter and leave 'our country' in the course of year  $\theta$  and so are not recorded in either the opening or the closing stock of that year. An example is a baby born during the year who dies before the end of it.
- $b$ , a column vector, denotes the new entrants into 'our country', namely the births and immigrations of year  $\theta$ , who survive to the end of the year. Individuals in this group are recorded in the closing stock but not in the opening stock.
- $d'$ , a row vector (the prime superscript indicates transposition), denotes the leavers from 'our country', namely the deaths and emigrations of year  $\theta$ . Individuals in this group appear in the opening stock but not in the closing stock.
- $S$ , a square matrix, denotes the survivors in 'our country' through year  $\theta$ , and these are recorded in both the opening and the closing stock. They are classified by their opening states in the columns and by their closing states in the rows.
- $n'$ , a row vector, denotes the opening stock in each state.
- $\Lambda n$ , a column vector, denotes the closing stock in each state. The symbol  $\Lambda$  denotes the shift operator defined by the relationship  $\Lambda^T n(\theta) \equiv n(\tau + \theta)$ .

This scheme can be explained as follows. Let us begin with the row vector  $n'$ , the elements of which are the numbers of people in our country who are in different states, or categories, at the beginning of an interval, say a year. These people will either die or emigrate in the year, in which case they will be recorded in the row vector  $d'$ , or they will survive in our country to the end of the year, in which case they will be recorded in the matrix  $S$ . If we look at a column of  $S$  we shall see in what numbers the survivors from a given initial state have remained in that state or moved to other states in the course of the year. If we look at a row of  $S$  we shall see in what numbers the survivors in a given final state have remained in that state or moved to it from other states in the course of the year. The elements of the vector  $b$  are the numbers entering our country, whether by birth or immigration, in the course of the year, classified by their final state. If we add the

elements of  $b$  to the corresponding row sums of  $S$ , we obtain the vector of closing stocks  $\Lambda_n$ .

This form of presentation is quite general; the information contained in the framework depends on the classifications used to define states. For many purposes it is necessary to treat males and females separately and to record individuals by year of birth or by age group. If these were the only distinctions then we should obtain a table for each sex which, with annual data, individual years of birth and no migration, would leave individuals with only two possibilities in each year: either to die in that year or to survive to the end of it, becoming in the interval one year older. In this case we should find in the  $S$ -matrix the survivors from each year of age to the next recorded in the leading sub-diagonal. If we formed a coefficient matrix,  $C$  say, by dividing the element in each column of  $S$  by the corresponding element of  $n$ , that is  $C = S\hat{n}^{-1}$ , then we should find that the column sums of the inverse,  $(I - C)^{-1}$ , measured age-specific life expectancies plus one half the time interval of observation. Thus, with annual data, these sums would equal  $e_0^o + \frac{1}{2}$  in years.

Evidently our classifications need not be restricted to age and sex. For instance if we were studying education, we should have to introduce a number of educational classifications and probably some social, economic and personal ones as well. I do not propose to say more about this here since many examples are given in Stone (1971, 1972 a and b, 1973 a and b) and in UN (1975). I shall now turn to the constraints on the entries in the framework set out in table 1.

### 3. Constraints, Direct and Indirect

For present purposes, including the simple numerical example which will follow later, it is convenient to rewrite table 1 in a different notation and for a specific number of states in our country. This is done in table 2 for a system containing three states which are simply the age groups up to, during and after the normal female reproductive span.

Table 2. A Demographic Matrix: the True Entries

State at new year $\theta + 1$ \diagdown State at new year $\theta$		Outside world	Our country			Closing stocks
			Age 0-14	Age 15-44	Age 45+	
Outside world		$n_{00}$	$n_{01}$	$n_{02}$	$n_{03}$	..
Our country	Age 0-14	$n_{10}$	$n_{11}$	0	0	$n_{1.}$
	Age 15-44	0	$n_{21}$	$n_{22}$	0	$n_{2.}$
	Age 45+	0	0	$n_{32}$	$n_{33}$	$n_{3.}$
Opening stocks		..	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.3}$	..

The entries in the final row of table 2 represent the numbers in each of the age groups at the beginning of year  $\theta$ , or what was written as  $n'$  in table 1. Since I am ignoring migration, these people will either die in the year, in which case they will be recorded in the first row of the table,  $d'$  in table 1; or they will survive in our country to the end of the year, in which case they will be recorded in the  $3 \times 3$  submatrix in the middle of the table,  $S$  in table 1. The entries in the final column,  $\Lambda n$  in table 1, represent the numbers in each of the age groups at the end of the year. These people are either survivors in our country from the initial stock or they are new entrants (births),  $b$  in table 1, in which case they appear in the first column of table 2.

Let us now consider the constraints to which the non-zero entries of table 2 are subject. These can be divided into direct constraints, which arise immediately from the form of the table or from some information we may have about its entries, and indirect constraints, which follow from relationships, usually of quite a different kind, which these entries imply. If the zero entries were to be included, then it would be necessary to add further constraints, setting these entries equal to zero.

#### 4. Direct Constraints

The entries in table 2 are subject to the following kinds of direct constraint.

(a) Arithmetic constraints. There are six of these constraints expressing the fact that, in a coherent system, components must add to totals. Accordingly, the following constraints hold in all circumstances

$$n_{.1} - n_{10} - n_{11} = 0 \quad (1)$$

$$n_{.2} - n_{21} - n_{22} = 0 \quad (2)$$

$$n_{.3} - n_{32} - n_{33} = 0 \quad (3)$$

$$n_{.1} - n_{01} - n_{11} - n_{21} = 0 \quad (4)$$

$$n_{.2} - n_{02} - n_{22} - n_{32} = 0 \quad (5)$$

$$n_{.3} - n_{03} - n_{33} = 0 \quad (6)$$

In (1) through (6) the true values of the entries in table 2 are all treated as unknowns; but if we suppose that some of them are known, then the constraints take a slightly different form. For instance let us assume that we know births and deaths accurately but nothing else; and that  $n_{10} = 370$ ,  $n_{01} = n_{02} = 10$  and  $n_{03} = 280$ . Then (1), (4), (5) and (6) are replaced by

$$n_{.1} - n_{11} = 370 \quad (1a)$$

$$n_{.1} - n_{11} - n_{21} = 10 \quad (4a)$$

$$n_{.2} - n_{22} - n_{32} = 10 \quad (5a)$$

$$n_{.3} - n_{33} = 280 \quad (6a)$$

(b) Other constraints from assumed knowledge. We might be much more confident of our ability to estimate the total population than of our ability to divide it among states, particularly in complicated cases where the data come from several sources. If we were confident that the initial population was 23,910 and that the final population was 23,980, then we should need constraints of the form

$$n_{.1} + n_{.2} + n_{.3} = 23910 \quad (7)$$

$$n_{1.} + n_{2.} + n_{3.} = 23980 \quad (8)$$

The use of both these constraints is only justified if we are working with (1) through (6); if, instead, we assume that births and age-specific deaths are known, then either (7) or (8) is redundant since the difference between the two totals, namely  $370 - 10 - 10 - 280 = 70$ , is by assumption known.



(c) Constraints arising in stationary and stable populations. For a population in stationary equilibrium, the closing stock vector is equal to the opening stock vector. This gives us three more constraints, namely

$$n_{1.} - n_{.1} = 0 \quad (9)$$

$$n_{2.} - n_{.2} = 0 \quad (10)$$

$$n_{3.} - n_{.3} = 0 \quad (11)$$

If the equilibrium is not stationary but stable with a rate of change of  $\rho \neq 0$  per annum, then the second terms on the left-hand sides of (9), (10) and (11) must all be multiplied by  $(1 + \rho)$  if the population is growing or by  $(1 - \rho)$  if it is declining.

### 5. Indirect Constraints

From table 2 we can form a matrix,  $C$  say, of transition proportions and, on suitable assumptions, derive from it the fundamental matrix,  $(I - C)^{-1}$ , of an absorbing Markov chain. Thus

$$C = \begin{bmatrix} n_{11}^{n_{.1}}^{-1} & 0 & 0 \\ n_{21}^{n_{.1}}^{-1} & n_{22}^{n_{.2}}^{-1} & 0 \\ 0 & n_{32}^{n_{.2}}^{-1} & n_{33}^{n_{.3}}^{-1} \end{bmatrix} \quad (12)$$

and

$$(I - C)^{-1} = \begin{bmatrix} & & (1 - n_{11}^{n_{.1}})^{-1} \\ & (1 - n_{22}^{n_{.2}})^{-1} n_{21}^{n_{.1}}^{-1} (1 - n_{11}^{n_{.1}})^{-1} & \\ (1 - n_{33}^{n_{.3}})^{-1} n_{32}^{n_{.2}}^{-1} (1 - n_{22}^{n_{.2}})^{-1} n_{21}^{n_{.1}}^{-1} (1 - n_{11}^{n_{.1}})^{-1} & & \\ & 0 & 0 \\ & (1 - n_{22}^{n_{.2}})^{-1} & 0 \\ (1 - n_{33}^{n_{.3}})^{-1} n_{32}^{n_{.2}}^{-1} (1 - n_{22}^{n_{.2}})^{-1} & & (1 - n_{33}^{n_{.3}})^{-1} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{n.1}{(n.1^{-n_{11}})} & 0 & 0 \\ \frac{n.2^{n_{21}}}{(n.1^{-n_{11}})(n.2^{-n_{22}})} & \frac{n.2}{(n.2^{-n_{22}})} & 0 \\ \frac{n.3^{n_{32}n_{21}}}{(n.1^{-n_{11}})(n.2^{-n_{22}})(n.3^{-n_{33}})} & \frac{n.3^{n_{32}}}{(n.2^{-n_{22}})(n.3^{-n_{33}})} & \frac{n.3}{(n.3^{-n_{33}})} \end{bmatrix} \quad (13)$$

Equation (13) expresses  $(I - C)^{-1}$  in terms of the entries in table 2 and enables a number of additional constraints to be put upon these entries, as follows.

(a) Constraints arising from the lengths of age groups. It is impossible to spend more than  $\theta$  years in an age group containing  $\theta$  years. Consequently, from (13),

$$\frac{n.1}{n.1^{-n_{11}}} \leq 15 \quad (14)$$

$$\frac{n.2}{n.2^{-n_{22}}} \leq 30 \quad (15)$$

$$\frac{n.2^{n_{21}}}{(n.1^{-n_{11}})(n.2^{-n_{22}})} \leq 30 \quad (16)$$

$$\frac{n.3}{n.3^{-n_{33}}} \leq 60 \quad (17)$$

$$\frac{n.3^{n_{32}}}{(n.2^{-n_{22}})(n.3^{-n_{33}})} \leq 60 \quad (18)$$

$$\frac{n.3^{n_{32}n_{21}}}{(n.1^{-n_{11}})(n.2^{-n_{22}})(n.3^{-n_{33}})} \leq 60 \quad (19)$$

(b) Constraints based on life expectancies. The column sums of (13) less  $\frac{1}{2}$  in each case are equal to  $e_1^o$ ,  $e_2^o$  and  $e_3^o$ , the complete life expectancies at the beginning of each age range. Consequently

$$\frac{n_{.1}(n_{.2}^{-n_{22}})(n_{.3}^{-n_{33}}) + n_{.2}n_{21}(n_{.3}^{-n_{33}}) + n_{.3}n_{32}n_{21}}{(n_{.1}^{-n_{11}})(n_{.2}^{-n_{22}})(n_{.3}^{-n_{33}})} = e_1^o + \frac{1}{2} \quad (20)$$

$$\frac{n_{.2}(n_{.3}^{-n_{33}}) + n_{.3}n_{32}}{(n_{.2}^{-n_{22}})(n_{.3}^{-n_{33}})} = e_2^o + \frac{1}{2} \quad (21)$$

$$\frac{n_{.3}}{(n_{.3}^{-n_{33}})} = e_3^o + \frac{1}{2} \quad (22)$$

Equations (20), (21) and (22) are linear in the unknowns since they can all be written in the form

$$\frac{n_{.\alpha}}{n_{.\alpha}^{-n_{\alpha\alpha}}} + \frac{n_{(\alpha+1)\alpha}}{n_{.\alpha}^{-n_{\alpha\alpha}}} (e_{(\alpha+1)}^o + \frac{1}{2}) = (e_{\alpha}^o + \frac{1}{2}) \quad (23)$$

where  $\alpha$  denotes a general subscript for age. By putting  $\alpha$  equal to 1, 2 and 3, we obtain three linear equations which can be written in the form

$$n_{.1}(e_1^o - \frac{1}{2}) - n_{11}(e_1^o + \frac{1}{2}) - n_{21}(e_2^o + \frac{1}{2}) = 0 \quad (24)$$

$$n_{.2}(e_2^o - \frac{1}{2}) - n_{22}(e_2^o + \frac{1}{2}) - n_{32}(e_3^o + \frac{1}{2}) = 0 \quad (25)$$

$$n_{.3}(e_3^o - \frac{1}{2}) - n_{33}(e_3^o + \frac{1}{2}) = 0 \quad (26)$$

(c) Constraints based on mean times spent in given states. In more complicated examples it would be possible to obtain direct information on the mean time spent in certain states. For instance in England the great majority of non-medical undergraduates probably spend three years in that state; but it should not be difficult to make allowance for those who stay up a fourth year and for those who drop out before graduating. This kind of information would provide estimates of some of the diagonal elements of the inverse.

(d) Constraints based on mean age at entry. Again, it will often be possible to obtain information on this subject and, where this is so a constraint is implied on one of the column sums of the inverse.

## 6. The Standard Adjustment Procedure

The means now to be described of adjusting observations subject to linear constraints are well known in the natural sciences and were suggested many years ago, in Stone, Champernowne and Meade (1942), as a possible method of adjusting social accounting estimates. The method requires that we formulate the constraints which are satisfied by the true values and that we form a variance matrix of the complete set of initial estimates. The adjustment procedure can then be formalised as follows.

Consider a vector,  $n^*$  say, (of type  $v \times 1$ ) which contains unbiased estimates of the elements of another vector,  $n$  say, of true values. Suppose that the elements of  $n$  are subject to  $\mu$  independent linear constraints, that is

$$G n = h \quad (27)$$

where  $G$ , the constraint matrix, is of type  $\mu \times v$  and rank  $\mu$ ; and  $h$ , a vector of known constants, is of type  $\mu \times 1$ . Let  $V^*$ , of order  $v$  and rank greater than  $\mu$ , denote the variance matrix of the elements of  $n^*$ ; and assume that any constraints satisfied by  $n^*$  are linearly independent of (27). Then the best linear unbiased estimator,  $n^{**}$  say, of  $n$  is given by

$$n^{**} = n^* - V^* G' (G V^* G')^{-1} (G n^* - h) \quad (28)$$

from which it can be seen that the elements of  $V^*$  need only be approximated up to a scalar multiplier, since any such multiplier will disappear in the matrix product  $V^* G' (G V^* G')^{-1}$ . The variance matrix,  $V^{**}$  say, of  $n^{**}$ , the vector of adjusted estimates, is given by

$$V^{**} = V^* - V^* G' (G V^* G')^{-1} G V^* \quad (29)$$

The variance matrix,  $V^{**}$ , of the final estimates which satisfy all the constraints differs from  $V^*$ , which relates to the initial estimates, in that it takes into account the constraints of the system as well as the initial impressions of the investigator embodied in  $V^*$ .

## 7. The Formation of the Variance Matrix

In the social sciences the formation of the variance matrix of the initial estimates,  $V^*$ , presents considerable difficulty since in general it can only be based on the subjective impressions of the investigator. In some cases it will be possible to calculate sampling errors, but these are not the only errors to be considered, and in many cases it will not be possible to calculate even this component of error. However, there is no need to despair. By working with various sources of data, statisticians are usually able to form impressions of their relative soundness, and so the adjusted estimates, as well as being consistent, are likely to be an improvement on the original ones.

How, then, should we set about constructing a variance matrix for the entries in a set of social accounts? It is virtually impossible to give a prescription which is generally valid since so much depends on particular circumstances, but one way to make a start might be, as attempted in Stone ed. (1953-72), to quantify the relative reliability of (a) our sources and (b) the individual estimates within each source, bearing in mind that some of these estimates may be positively or negatively correlated. In so doing we might assume, in the absence of evidence to the contrary, that all estimates from a given source had the same relative reliability, implying variances proportional to the squares of the estimates.

## 8. A Numerical Example

I propose to take a simple demographic matrix, the true entries in which were set out symbolically in table 2 above. Suppose that our initial estimates of these entries are as given in table 3.

Table 3. A Demographic Matrix: the Initial Values

State at new year $\theta$		Outside world	Our country			Closing stocks
			Age 0-14	Age 15-44	Age 45+	
State at new year $\theta + 1$						
Outside world		..	10	10	280	..
Our country	Age 0-14	370	5 540	0	0	5 950
	Age 15-44	0	420	9 330	0	9 750
	Age 45+	0	0	400	7 910	8 290
Opening stocks		..	5 970	9 670	8 270	..

Let us now see what happens if we try to adjust these initial values; I shall consider three different possibilities.

(a) We could assume that births and age-group specific deaths were known accurately and so use only the identities (1a), (2), (3), (4a), (5a) and (6a) in section 4(a) above.

(b) We could assume that the opening population was known accurately in total and so use the direct equality constraint (7) in addition to the foregoing.

(c) We could assume that the relevant life expectancies were known accurately and so use the indirect equality constraints (24), (25) and (26) in addition to the foregoing, with  ${}^0e_1 = 68.9$ ,  ${}^0e_2 = 55.7$  and  ${}^0e_3 = 27.3$ .

The complete constraint matrix,  $G$ , for the ten constraints takes the form

$$G = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ -69.4 & 0 & -56.2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 68.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -56.2 & 0 & -27.8 & 0 & 0 & 0 & 55.2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -27.8 & 0 & 0 & 0 & 26.8 \end{bmatrix} \quad (30)$$

There are three things to be said about this constraint matrix. First, according as we wish to carry out the adjustments on the assumptions set out in (a), (b) and (c) above so we must use either the first six or the first seven or all ten rows of  $G$ . Second, I have not introduced the inequality constraints set out in (14) through (19). The reason is that the method described in section 6 above cannot handle inequalities. They could be handled by quadratic programming, but experience suggests that, even in simple cases like the present one, a good deal of computing would be involved. However, the question of whether or not these constraints are met can be checked by inspecting the elements of the matrix inverse  $(I - C)^{-1}$ . Finally, in more complicated examples, it is likely that non-linear equality constraints would make their appearance and this would require an extension of the present method, which I shall not go into here.

The vector of the uncertain observations,  $n^*$ , I shall order according to successive rows in table 3 above. Thus

$$n^* = \{ 5 \ 540 \quad 5 \ 950 \quad 420 \quad \dots \quad 8 \ 270 \} \quad (31)$$

The vector  $h$  in (27) above takes the form

$$h = \{ 370 \quad 0 \quad 0 \quad 10 \quad 10 \quad 280 \quad 23 \ 910 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \} \quad (32)$$

I shall adopt two alternative forms of  $V^*$ , the variance matrix of the initial estimates of the unknowns: (i)  $V^*$  is a diagonal matrix with the non-zero elements proportional to the squares of the estimates of the unknowns, reflecting the assumption that the estimates have a common

coefficient of variation; and (ii)  $V^* = I$ . The second of these forms implies that we should be willing to change any of the unknowns up or down by the same given amount in order to adjust the entries in table 3; and the first form, which in general I should expect to be the more realistic, implies that our willingness would depend on the size of the unknowns. In this example I do not consider the possibility that the estimates might have come from a variety of sources of different reliability; nor the fact that if the components of the opening stock had been estimated by taking account of (7) then these estimates would be negatively correlated, with the result that  $V^*$  would no longer be a diagonal matrix. In principle it would not be difficult to allow for these complications but it hardly seems necessary to do so in a simple example.

### 9. The Results

Table 4 below contains, in successive rows, in the order indicated in (31), the inconsistent initial estimates followed by the six sets of final estimates obtained by combining the two forms of the initial variance matrix, (i) and (ii), with the three increasingly larger sets of constraints, (a), (b) and (c).

Table 4. Initial Estimates and Final Estimates on Different Assumptions about  $V^*$ ,  $G$  and  $h$

Un- As- sump- tion	$n_{11}$	$n_1$	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_2$	$n_{32}$	$n_{33}$	$n_3$	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.3}$
Initial	5540	5950	420	9330	9750	400	7910	8290	5970	9670	8270
Final											
( i a)	5553	5923	420	9307	9727	400	7930	8329	5983	9717	8210
( i b)	5553	5923	420	9308	9728	400	7930	8330	5983	9717	8210
( i c)	5619	5989	404	9747	10152	336	7504	7840	6033	10093	7784
(ii a)	5554	5924	419	9319	9738	363	7942	8305	5983	9692	8222
(ii b)	5557	5927	421	9322	9743	365	7946	8310	5988	9697	8226
(ii c)	5788	6158	418	9571	9989	329	7504	7833	6216	9910	7784

We can see from table 4 that the substantial changes come when the indirect constraints are introduced. This is not surprising since, while



table 3 is not very seriously out of balance, the implied life expectancies are consistently too low, the last one by nearly five years.

The initial values in table 3 satisfy the inequality constraints (14) through (19) and I have checked that this is also the case with adjustments (i c) and (ii c), in which all the equality constraints are used.

Unless we put our assessments of the actual variances of the initial estimates into  $V^*$ , we cannot learn anything about the absolute error of the final estimates. We can, however, measure the relative improvement brought about by the adjustment procedure by dividing the diagonal elements of  $V^{**}$  by the corresponding elements of  $V^*$ . On assumption (ii),  $V^*(ii) = I$  and so we take the elements of  $V^{**}(ii)$  as they stand: but on assumption (i), the diagonal elements of  $V^{**}(i)$  have to be divided, in this example, by

$$\{ \begin{array}{cccccc} 1 & 1.1535 & 0.0057 & 2.8362 & 3.0973 & 0.0052 \\ & 2.0386 & 2.2392 & 1.1613 & 3.0467 & 2.2284 \end{array} \}$$

On carrying out these operations we obtain table 5.

Table 5. Ratios of Final to Initial Variance Estimates for the Unknowns, on the Assumptions set out in Table 4

As- sump- tion \ Un- known	$n_{11}$	$n_{1.}$	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{2.}$	$n_{32}$	$n_{33}$	$n_{3.}$	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.3}$
	(i a)	0.37	0.32	1.00	0.35	0.31	1.00	0.28	0.32	0.32	0.33
(i b)	0.30	0.26	1.00	0.18	0.17	1.00	0.23	0.21	0.26	0.17	0.21
(i c)	0.19	0.16	0.22	0.07	0.06	0.05	0	0.00	0.19	0.07	0
(ii a)	0.38	0.38	0.44	0.44	0.55	0.44	0.38	0.53	0.53	0.55	0.38
(ii b)	0.31	0.31	0.41	0.40	0.41	0.41	0.31	0.35	0.35	0.41	0.31
(ii c)	0.16	0.16	0.00	0.17	0.15	0.00	0	0.00	0.18	0.18	0

We can see from table 5 that all the adjustments greatly reduce most of the variances; and, as might be expected, the largest reductions are effected by introducing all ten constraints.

In (i c) and (ii c) the variances of  $n_{33}^{**}$  and  $n_{.3}^{**}$  are reduced to zero. The reason for this can be seen from (30), in which rows six and ten provide two independent relationships between these two unknowns. On the assumption that all constraints are dependable, the introduction

of an eleventh independent constraint would yield a unique set of final estimates with  $V^{**} = 0$  independently of the initial estimates and of  $V^*$ ; in other words, all the information needed to construct the correct set of final estimates would be embodied in the constraints. Though interesting, this possibility is not likely to be of practical importance, since it is to be expected that the ratio of constraints to unknowns will fall as the order of the matrix increases.

I shall now give an example of a  $V^{**}$ -matrix and the one I have chosen is  $V^{**}(i\ c)$ , namely

$$V^{**}(i\ c) = \begin{bmatrix} 0.19 & 0.19 & 0.02 & -0.19 & -0.18 & -0.01 & 0 & -0.01 & 0.20 & -0.20 & 0 \\ 0.19 & 0.19 & 0.02 & -0.19 & -0.18 & -0.01 & 0 & -0.01 & 0.20 & -0.20 & 0 \\ 0.02 & 0.02 & 0.00 & -0.02 & -0.01 & 0.00 & 0 & 0.00 & 0.02 & -0.02 & 0 \\ -0.19 & -0.19 & -0.02 & 0.20 & 0.19 & 0.01 & 0 & 0.01 & -0.21 & 0.21 & 0 \\ -0.18 & -0.18 & -0.01 & 0.19 & 0.17 & 0.01 & 0 & 0.01 & -0.19 & 0.19 & 0 \\ -0.01 & -0.01 & 0.00 & 0.01 & 0.01 & 0.00 & 0 & 0.00 & -0.01 & -0.01 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0.01 & -0.01 & 0.00 & 0.01 & 0.01 & 0.00 & 0 & 0.00 & -0.01 & 0.01 & 0 \\ 0.20 & 0.20 & 0.02 & -0.21 & -0.19 & -0.01 & 0 & -0.01 & 0.22 & -0.22 & 0 \\ -0.20 & -0.20 & -0.02 & 0.21 & 0.19 & -0.01 & 0 & 0.01 & -0.22 & 0.22 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (33)$$

which shows the covariances which make their appearance as a consequence of the adjustment procedure.

## 10. Comments and Conclusions

Although the method described in this paper has been known in other fields for a long time, I cannot think of a single example of its application to the adjustment of economic and social matrices. Some general comments on the method and its use in these areas may therefore be of interest.

(1) The method requires us to consider not only the most probable initial estimates but also the reliability that we attach to them. It is not a mechanical method, like proportional adjustment or even the RAS method, but aims at introducing fresh information into the whole estimation procedure by taking into account systematically the investigator's impressions of the quality of his sources and methods.

(2) The fact that these impressions are inevitably to a large extent subjective is sometimes held to invalidate the method. But this is surely an exaggeration since statisticians can, and habitually do, express opinions on the reliability of the many estimates they make and rarely publish basic data as they stand without some attempt at reconciliation and adjustment. It is not that statisticians refuse to consider subjective impressions, only that their use of them is not carried to its logical conclusion.

(3) There are several things to be said about the formulation of a set of constraints. First, they must be independent and, if the method of this paper is to be used, linear. Second, they may be of kinds not considered here. For instance, final estimates are single valued: that is to say, if we can form two distinct initial estimates of a given magnitude, we must recognise that the difference between the corresponding true values is zero. Third, while we are always on safe ground with constraints that are identities, some care is needed with constraints that embody data: the treatment of these equations as constraints implies that the data they contain are to be considered accurate. Finally, where complicated constraints are used, thought should be given to any special circumstances that may affect their validity in particular applications.

(4) As regards my numerical example, it could be argued that the situation I envisage could never arise in practice because basic demographic statistics are usually so full and accurate that the inconsistencies that I discussed would not be encountered. As long as we restrict ourselves to the simplest demographic categories this is often true, but it ceases to be true as soon as we introduce social categories as well, as in many of the examples in UN (1975).

(5) Another feature of my example is its small size; in practice the matrices to be adjusted are much larger. This raises the question of computing problems, on which a number of things can be said. First, the order of the matrix to be inverted in (28) and (29) is equal to the number of constraints and not to the number of unknowns. Second, as exemplified in Stone (1970, XIV), it is sometimes possible to partition the constraints into independent subsets and so carry out the adjustments sequentially, thus reducing the size of the largest matrix inversion. Third, it may be possible to follow a hierarchical approach, first adjusting the entries in a summary matrix, such as the national accounts, and then adjusting subsets of estimates to these controlling totals. Fourth, in some circumstances an iterative computing sequence might be

useful. For instance, in section 5 above we saw that constraints (20), (21) and (22) were in fact linear in the  $n$ 's. Had they not been, equivalent constraints could have been found which were linear in the elements of the inverse,  $(I - C)^{-1}$ . Thus we could imagine an iterative procedure whereby we first adjust the  $n$ 's, using only direct constraints, and calculate  $(I - C)^{-1}$ ; and then we adjust  $(I - C)^{-1}$ , using the direct equality constraints on its elements, and reestimate the  $n$ 's. This cycle of calculations could be repeated and, if it proved convergent, would provide a solution to our problem without departing from the use of linear constraints.

(6) I have concentrated in this paper on the adjustment of social matrices and so it is reasonable to ask if the position would be different in the case of economic matrices. The answer is basically no: some of the constraints would of course be different but the method would be the same. Apart from the example, already mentioned, in Stone (1970, XIV), other small, but alas only constructed, examples are given in Stone (1961, pp. 160-3; 1968): the first of these deals with the question of allocating the unallocated in constructing input-output tables; and the second deals with input-output projections when estimates are made of both prices and quantity structures.

(7) The ability to adjust a single matrix raises the question of adjusting a series of matrices. We should presumably not wish to carry out these adjustments independently but would prefer to allow for auto-correlated, systematic and proportional errors, since otherwise the sequence of final estimates might jump about in a highly implausible way. The method can be extended to handle these complications but I shall not discuss them here.

In conclusion, what can be said about the practicability of the method described and illustrated in this paper? Although originally suggested in connection with the adjustment of national accounts statistics over thirty years ago, it has certainly not caught on. I have heard it mentioned from time to time but the only written reference that I can think of is the sympathetic if somewhat sceptical statement in Jaszi (1971, p. 199). He indicates that the method is being reinvestigated by the Office of Business Economics and points out, quite correctly, that it has been 'developed under simplified assumptions and has not been worked out and tested in the light of all the problems that are likely to arise when an attempt is made to apply it to the complexities of the real world'. He concludes by saying that 'if attempts to bring it down

to earth are successful, it might combine the advantages of the present method with the advantages of being reproducible by others'.

What reasons can be given for the reluctance on the part of statisticians to adopt the kind of adjustment procedure described in this paper? Several can be suggested. First, it may be thought that statistical discrepancies and the like are things that users must learn to live with and that an attempt to remove them would involve too great an expenditure on research and development. This view I should expect to lose ground as data systems come to be used more and more for detailed modelling of economic and social processes. Second, it may be thought that the whole procedure is very complicated. This seems to me a misunderstanding: while it is true that most techniques tend to become complicated when they are applied to large and complex problems, the present procedure is in essence simple, being an application of the familiar method of least squares. Third, there may be an unwillingness to countenance subjective estimates of error, but the prejudices against subjective probabilities have surely diminished considerably since the Bayesian revolution of the 1950's. Fourth, the need to start with initial estimates that are unbiased certainly presents a problem but it is a problem which arises whether or not adjustments are made and is frequently faced by statisticians. For instance, estimates are often made of tax evasion and, while these are inevitably highly uncertain, they are better than the clearly false assumption that tax evasion is zero. When it comes to adjustment, we could either enter the estimate for evasion, with of course a large variance, or we could try to arrange the calculations so that we did not make use of a tax-based estimate of income in the initial estimates but allowed income, as opposed to output and expenditure, to be determined by the constraints after the adjustments had been made. Finally, an objection which supports all these misgivings, and may well seem more important than any of them, is the scale of the calculations involved. This consideration would probably have been justified thirty years ago, when electronic computers were in their infancy, but can hardly be maintained now.

Thus, as always, there are pros and cons but, as it seems to me, many of the cons are steadily losing their force. Perhaps others think so too, in which case the prospects for the method depend on 'bringing it down to earth'.

## 11. A List of Works Cited

- Jaszi, George (1971). An economic accountant's ledger. In The Economic Accounts of the United States: Retrospect and Prospects, 50th Anniversary Issue of the Survey of Current Business, vol. 51, no. 7, pt. 11, 1971.
- Stone, Richard (1961). Input-Output and National Accounts. O.E.E.C., Paris, 1961.
- Stone, Richard (1968). Input-output projections: consistent prices and quantity structures. L'industria, no. 2, 1968, pp. 212-24. Reprinted in Stone (1970, V).
- Stone, Richard (1970). Mathematical Models of the Economy and Other Essays. Chapman and Hall, London, 1970.
- Stone, Richard (1971). Demographic Accounting and Model-Building. O.E.C.D., Paris 1971.
- Stone, Richard (1972a). The fundamental matrix of the active sequence. In Input-Output Techniques, North-Holland, Amsterdam, 1972.
- Stone, Richard (1972b). A Markovian education model and other examples linking social behaviour to the economy (with discussion). The Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General), vol. 135, pt. 4, 1972, pp. 511-44.
- Stone, Richard (1973a). A system of social matrices. The Review of Income and Wealth, series 19, no. 2, 1973, pp. 143-66.
- Stone, Richard (1973b). Transition and admission models in social demography. Social Science Research, vol. 2, no. 2, 1973, pp. 185-230; also in Social Indicator Models (eds. K.C. Land and S. Spilerman), Russell Sage Foundation, New York, 1975.
- Stone, Richard, ed. (1953-72). Studies in the National Income and Expenditure of the United Kingdom. 6 vols., Cambridge University Press, 1953-72.
- Stone, Richard, D.G. Champernowne and J.E. Meade (1942). The precision of national income estimates. The Review of Economic Studies, vol. IX, no. 2, 1942, pp. 111-25.
- U.N. Statistical Office (1975). Towards a System of Social and Demographic Statistics. U.N., New York, 1975.

## NASJONALREGNSKAPET I NORGE

Erik Homb

Oversikt over systemet

De første beregninger av nasjonalinntekten i Norge ble foretatt i slutten av forrige århundre av direktør A.N. Kiær i Statistisk Sentralbyrå. Dette arbeid tok i første rekke sikte på å beregne ett spesielt tall, nemlig nasjonalinntekten. Beregningene ble utført på grunnlag av tallet på personer i ulike livsstillinger og resultatene av en omfattende undersøkelse over inntektsforhold. Resultatet av beregningene viste at nasjonalinntekten i 1890 var på 598 mill.kr.<sup>1)</sup>

Direktør Kiær førte disse beregningene fram til 1898 med tall for befolkningsutviklingen som grunnlag og gav følgende prognose for det framtidige arbeidet med beregning av nasjonalinntekten: "hvis Udviklingen fremdeles gaar som hidtil, vil det neppe være mange Aar - antaglig 10 à 15 eller kanskje færre - før man kan beregne vor Nationalindtægt Aar om andet efter den enkle Formel: 1 Krone pr. Indbygger x 365 Dage". Denne prognosen har ikke slått helt til.

Fram til den annen verdenskrig ble det utført flere beregninger med det hovedformål å finne et tall for nasjonalinntekten, men i første halvdel av 1930-årene begynte tanken om et fullstendig nasjonalregnskap å vokse fram. Under ledelse av professor Ragnar Frisch ble det i perioden 1932-1943 ved Universitetets Sosialøkonomiske Institutt arbeidet med teoretiske og praktiske problemer for et fullstendig nasjonalregnskap. Dette arbeid førte ikke fram til en fullstendig tallmessig oppstilling, men det teoretiske arbeidet har vært grunnleggende for utviklingen av nasjonalregnskapet i Norge.

I 1943 ble nasjonalinntektsberegninger tatt opp av Statistisk Sentralbyrå. Ett av formålene med dette arbeid var å skaffe rede på hva krigen hadde kostet Norge. Beregningene ble utført for årene 1935-1943, og arbeidet ble i prinsippet lagt opp som et nasjonalregnskap. Etter krigen ble disse beregningene fortsatt av Finansdepartementet og senere av Handelsdepartementet.

Arbeidet med et nasjonalregnskap av det slaget vi har i dag ble tatt opp i Statistisk Sentralbyrå i 1946. Arbeidet ble ledet av daværende

---

1) Senere beregninger (Samfunnsøkonomiske studier nr. 16) viser en nasjonalinntekt på 661 mill.kr. i 1890.

byråsjef og senere dosent Odd Aukrust som utførte det teoretiske arbeid, planla beregningsarbeidet og hadde den daglige ledelse av dette. Regnskapet ble bygget på et dobbelt bokholderisystem der alle realstrømmene av varer og tjenester mellom produksjonssektorene og til sluttanvendelser blir kartlagt. Regnskapet hadde 51 produksjonssektorer og 25 sektorer for ulike sluttanvendelseskategorier. Beregningsarbeidet ble ført så langt at regnskapet viste offentlig og privat disponibel inntekt og sparing.

Systemet, slik det ble lagt opp og slik det i hovedsak er beholdt siden, kan beskrives i form av en kryssløpstabell som vist i fig. 1. I denne tabellen er hver av nasjonalregnskapets konti representert ved en linje og en kolonne. Kreditpostene for en konto finner en på linjen og debetpostene i kolonnen. For oversiktens skyld er ikke hver enkelt konto tegnet inn i fig. 1, idet det f.eks. bare er markert ett felt for samtlige produksjonskonti. I tabellen framstilles varekryssløpet i form av "sektor-sektor" strømmer. Linjene for produksjonssektorene viser hva som er levert fra hver av produksjonssektorene til (de samme) produksjonssektorer, til eksport, til offentlig og privat konsum, til investering i fast kapital og til lager. På samme måte blir det på linjene for importsektorene vist levering av importerte varer og tjenester til de samme mottakere. Linjesummene for produksjonssektorene viser bruttoproduksjon i hver næring, mens linjesummene for importsektorene viser samlet import.

I kolonnene for produksjonssektorene vises hva som er mottatt i hver produksjonssektor av råstoffer o.l. (vareinnsats) fra (de samme) produksjonssektorer og fra importsektorene. Videre viser kolonnene for produksjonssektorene bruttoproduktet i hver sektor. Bruttoproduktene er residualt bestemt, slik at linjesum blir lik kolonnesum for hver produksjonssektor. Det er foretatt en oppsplitting av bruttoproduktet i fem komponenter. Kapitalslitet blir overført til kapitalendringskonti for de institusjonelle sektorene offentlig forvaltning og privat sektor. De andre komponenter i bruttoproduktene overføres som inntektsposter (inntekt av primærinnsats) på inntektskonti for de samme to institusjonelle sektorer. På linjene for inntektskonti finnes også inntektene av direkte skatter for offentlig forvaltning og renter, dividender og andre inntektsoverføringer som offentlig forvaltning, den private sektor og utlandet har mottatt. På linjen for utlandet finnes eksportoverskottet. I kolonnene for inntektskontiene finnes offentlig og privat konsum og inntektsoverføringer betalt av de norske sektorer og av utlandet til Norge. Saldiene på inntektskontiene for de norske sektorer viser sektorenes sparing, mens saldoen på kontoen for utlandet viser endring i Norges nettogjeld overfor utlandet.



Figur 1.

Oversikt over det gamle norske nasjonalregnskapssystemet	Produksjonssektorene	Eksport	Indirekte skatter Subsidier Lønn Eierinntekt	Direkte skatter Renter Andre overføringer	Inntektskonti: Off. forvaltning Privat Utlandet	Kapitalendringskonti: Off. forvaltning Privat Utlandet
Produksjonssektorer	Vareinnsats	Eksport av varer og tjenester			Off. konsum Privat konsum	Bruttoinv. i fast kapital og lager
Importsektorer	Vareinnsats	Reeksport av varer			Off. konsum Privat konsum	Bruttoinv. i fast kapital og lager
Kapitalslit Indirekte skatter Subsidier Lønn Eierinntekt	Komponenter i bruttoproduktet					- Kapitalslit
Direkte skatter Renter og utbytte Andre overføringer					Avgifter Inntektsoverføringer	
Inntektskonti for institusjonelle sektorer:	Off. forvaltn. Privat Utlandet	Eksportoverskott	Inntekt av primærinnsats	Mottatte inntektsoverføringer		
Kapitalendringskonto for:	Off. forvaltn. Privat Utlandet				Sparing Sparing Netto gjelds- endring	

Slik kryssløpstabellen er stilt opp kan hovedpostene i nasjonalregnskapet leses på følgende måte: Bruttoproduksjonsverdien, som framkommer som linjesummen for produksjonssektorene, minus vareinnsatsen gir bruttonasjonalproduktet som igjen er summen av offentlig og privat konsum, bruttoinvestering i fast kapital og lager og eksportoverskottet. Disponibel inntekt for Norge kommer fram på linjene for inntektskontiene som inntekt av primærinnsats (bruttonasjonalproduktet minus kapitalslit) korrigert for inntektsoverføringer til og fra utlandet. Øking i nasjonalformuen, fordelt på offentlig forvaltning og den private sektor, kommer til uttrykk på linjene for kapitalendringskontiene som sparing. Kapitalendringskontiene viser også at sparing pluss nettoendring i Norges gjeld overfor utlandet tilsvarer nettoinvesteringene.

I de første årene ble beregningene i faste kroneverdier utført separat for bruttonasjonalproduktet og hver av anvendelsene offentlig konsum, privat konsum, bruttoinvestering, eksport og import. Når beregningene i faste kroneverdier blir utført på denne måte, er det i praksis ikke mulig å oppnå overensstemmelse i beregningsresultatene slik at de ulike anvendelsene summerer seg opp til bruttonasjonalproduktet på samme måte som de gjør i løpende priser.

I de første årene ble hele nasjonalregnskapet bearbeidet manuelt og en vesentlig del av det store tallmaterialet forelå derfor bare i form av arbeidstabeller. Dette innebar en ganske sterk begrensning for mengden av detaljer som det var mulig å innarbeide i regnskapet. Det førte også til at materialet var vanskelig tilgjengelig for brukerne. I midten av 1950-årene ble det derfor satt igang forsøk med å bruke hullkortmaskiner til beregningsarbeidet og sammenstillingen av regnskapet. Formålet med dette var å få en rask og sikker overgang fra materialet i primærstatistikken til anvendelsen i nasjonalregnskapet, en rask bearbeiding av regnskapet og å få de detaljerte resultatene i en form som gjorde det mulig å tilfredsstille etterspørselen etter data. Innenfor rammen av de tekniske mulighetene som eksisterte ble det oppnådd betydelige forbedringer.

Da Statistisk Sentralbyrå i slutten av 1950-årene fikk sin første elektroniske datamaskin, åpnet det seg muligheter for å mekanisere arbeidet med nasjonalregnskapet ytterligere, og det ble da etter hvert utviklet et system for EDB-behandling som i hovedtrekkene fremdeles er i bruk.

Den nye datamaskinen gjorde det mulig å legge om beregningene i faste priser slik at prisindeksen for hver enkelt varestrøm i varekryssløpstabellen kunne la seg beregne. Ved å bruke prisindekser for hver

enkelt varestrøm ved fastpris-beregningene får vi overensstemmelse mellom produksjon og forbruk, og bruttonasjonalproduktet i faste priser kan framkomme som saldo på produksjonskontiene på samme måte som i løpende priser.

I 1960-årene ble det innenfor rammen av det internasjonale samarbeid satt i gang utforming av nye retningslinjer for arbeidet med nasjonalregnskapet. Resultatet av dette arbeid ble publisert av FN i 1968 i "A System of National Accounts Series F No. 2 Rev. 2." Det ble besluttet at det norske nasjonalregnskapet skulle følge disse anbefalingene. Arbeidet med omleggingen av regnskapet tok til i 1969, og regnskapstall etter det nye systemet ble første gang publisert i Økonomisk utsyn for 1972. I det nye regnskapet er kryssløpsmatrisen for varestrømmene omlagt og det er foretatt en betydelig utvidelse av inntekts- og kapitalregnskapet. Inntekts- og kapitalregnskapet framkommer nå som en fullstendig integrert del av nasjonalregnskapet. I det nye systemet har kapitalregnskapet en sterk spesifisering av finansobjekter. Dette har gjort det mulig å bygge inn i det norske nasjonalregnskapet det finansregnskapet med objektspesifisering som Statistisk Sentralbyrå har utarbeidet siden 1952.

Beslutningen om at det norske regnskapet skulle følge de internasjonale anbefalingene medførte også at definisjonene av enkelte sentrale begreper måtte endres. Dette gjaldt i særlig grad definisjonen av bruttoinvesteringene. I likhet med de andre nordiske land hadde en i Norge, i strid med tidligere internasjonale anbefalinger valgt å betrakte utgifter til reparasjons- og vedlikeholdsarbeider som en del av bruttoinvesteringene.<sup>1)</sup> Omdefineringen av bruttoinvesteringene gav også tilsvarende lavere tall for kapitalslitet.

En oversikt over det nye regnskapet er gitt i fig. 2 på side 68. En sammenlikning med fig. 1 på side 64 vil vise at det ikke er foretatt noen gjennomgripende forandringer fra tidligere i oppbyggingen av regnskapet. Det var bare i mindre grad nødvendig å legge om rutinene for bearbeidingen.

---

1) En nærmere redegjørelse for omleggingen finnes i "Revidert nasjonalregnskap". Statistiske analyser nr. 14. Statistisk Sentralbyrå 1975.

I kontoplanen for det nye nasjonalregnskapet finnes følgende hovedkontotyper:

0. Åpningsbalansekonti
1. Varekonti
2. Produksjonskonti
3. Konsumkonti
4. Inntektskonti
5. Realkapitalkonti
6. Kapitalkonti
7. Konti for utlandet
8. Omvurderingskonti
9. Avslutningsbalansekonti

Kontotypene 3. Konsumkonti og 5. Realkapitalkonti er utelatt i tabellen på side 68 for ikke å overlesse den med detaljer. Disse kontiene viser en detaljert oppdeling av privat og offentlig konsum og av bruttoinvesteringene.

I regnskapet er det brukt to typer av sektorer for gruppering av den økonomiske virksomhet. Den ene bygger på bedriften som statistisk enhet. Bedrift er definert som en lokalt avgrenset funksjonell enhet hvor det hovedsakelig drives aktiviteter som faller innenfor en bestemt næringsgruppe. Disse enhetene blir gruppert i funksjonelle sektorer som det blir stilt opp produksjonskonti for. Den andre typen av sektorer bygger på foretaket som statistisk enhet. Foretak er definert som en institusjonell enhet som omfatter all virksomhet som drives av samme eier. For de institusjonelle sektorer blir det stilt opp balansekonti, inntektskonti og kapitalkonti. Investeringer og realkapital blir registrert på begge typer sektorer.

I kontospesifikasjonene under de ulike hovedkontotyper finnes ca. 190 konti for funksjonelle sektorer og 17 konti for institusjonelle sektorer.

I den institusjonelle delen av regnskapet er offentlig forvaltning og statsforetak delt i 7 sektorer og finansinstitusjoner i 8 sektorer. Det private næringsliv og husholdningene er splittet i 2 sektorer, "Private ikke-personlige foretak" og "Personlig næringsdrivende, lønnstakere o.l."

Varene er spesifisert på ca. 1 800 grupper av varer og tjenester med hver sin konto i det mest detaljerte regnskapet. Av disse er ca. 1 200 reelle varegrupper som er konstruert ved aggregering av de ca. 5 000 varenumrene i Brussel-nomenklaturen. Tjenestene er gruppert på ca. 400 grupper.

På inntektskontiene er inntektsartene spesifisert på 45 ulike arter og beholdninger, og transaksjoner for finanskapital er splittet på 23 finansobjekter.

Figur 2.

Oversikt over det nåværende norske nasjonalregnskapssystemet		Kontotype 0 Åpningsbalanse- konti		Kontotype 1 Varekonti		Kontotype 2 Produksjonskonti		Kontotype 4 Inntektskonti		Kontotype 6 Kapitalkonti		Kontotype 7 Konti for utlandet		Kontotype 8 Omvurderingskonti		Kontotype 9 Avslutnings- balansekonti					
		Finansobjekter Egenkapital		Varekonti		Produksjons- sektorer		Komponenter i bruttoproduktet		Inntektsarter		Inntektskonti		Konti for endr. i finansobjekter		Kapitalkonti		Driftsregnskapet Kapitalregnskapet		Finansobjekter Egenkapital	
Kontotype 0 Åpningsbalansekonti	Finansobjekter Realobjekter											1 3	2								
Kontotype 1 Varekonti	Varekonti				4					5		6	7								
Kontotype 2 Produksjonskonti	Produksjonssektorer			8																	
Kontotype 4	Komponenter i bruttoproduktet					9															
Inntektskonti	Inntektsarter									11			12								
	Inntektskonti						13	14													
Kontotype 6	Konti for endringer i finansobjekter													15	16						
Kapitalkonti	Kapitalkonti	17	18							19	20					21	22	23	24		
Kontotype 7 Konti for utlandet	Driftsregnsk. overfor utlandet Kapitalregnsk. overfor utlandet	27	28	25					26			29				30	31	32	33	34	
Kontotype 8 Omvurderingskonti	Finansobjekter Realobjekter													35 37	36						
Kontotype 9 Avslutningsbalansekonti	Finansobjekter Realobjekter													38 40	39						

### Nærmere om føringen av de enkelte poster

I fig. 2 på side 68 er de delmatrisene der det forekommer tall nummerert fra 1 til 40. I den følgende nærmere forklaring av tabellen vises det til disse numre.

Åpningsbalansekontiene viser fordringer, gjeld, realkapital og egenkapital ved begynnelsen av regnskapsperioden. I tabellen viser linjene for åpningsbalansekontiene beholdningene av aktive finansobjekter for norske institusjonelle sektorer (1), norske finansobjekter som eies av utlendinger (2) og beholdningene av realkapital (3). Kolonnene for åpningsbalansekontiene viser passive finansobjekter for norske sektorer (17) og utenlandske finansobjekter som eies av nordmenn (27). I disse kolonnene kommer også tall som viser egenkapitalen i norske foretak (18) og nettogjelden til utlandet (28). Fordi tabellen skal være avstemt med linjesummer lik kolonnesummer har det vært nødvendig å avvike fra vanlig regnskapspraksis ved verdsetting av aksjekapital som passivapost. Som alle andre finansobjekter blir aksjer vurdert til markedsverdi. Dette medfører at egenkapitalen i nasjonalregnskapet får en annen vurdering enn i foretakenes egne regnskaper.

Varekryssløpet framkommer i linjer og kolonner i produksjons- og varekontiene. Linjene for produksjonssektorene viser produksjon av varer og tjenester (8) fordelt på funksjonelle sektorer. Import av varer og tjenester (25) vises i kolonnene for varekonti på linjen for driftsregnskapet overfor utlandet. Dermed framkommer den totale tilgang av varer og tjenester i kolonnene for varekonti. Linjene for varekonti viser levering av varer og tjenester til vareinnsats i produksjonssektorene (4), privat og offentlig konsum (5), bruttoinvestering i fast kapital og lager (6) og eksport (7). Bruttonasjonalproduktet (9) fordelt på funksjonelle sektorer bestemmes som saldo mellom linjesummene for produksjonssektorene (linjesummen av 8) og vareinnsatsen (kolonnesummen av 4). Bruttoproduktene er fordelt på komponentene kapitalslit, lønn, indirekte skatter, subsidier og eierinntekt.

Varekryssløpet i det nye regnskapet kan mer utførlig framstilles i to separate tabeller (fig. 3 og 4). Den ene viser tilgangen fra innenlandske produksjonssektorer og import av de enkelte varer og tjenester. Den andre viser fordelingen av leveranser av de enkelte varer til vareinnsats i produksjonssektorene og til sluttleveringer.

I den første tabellen viser linjene hvor mye av hver enkelt vare som er produsert i hver enkelt produksjonssektor og hvor mye som er importert.

Figur 3.

		Sektor		
		1 . . . . . 190	Import	Sum
Vare	1			
	.			
	.			
	.			
	.			
	.			
	.			
	.			
	.			
	.			
	1800			

Figur 4.

		Sektor		Slutt- lever- inger	Sum
		1 . . . . . 190			
Vare	1				
	.				
	.				
	.				
	.				
	.				
	.				
	.				
	.				
	.				
	1800				
Brutto- produkt					

I den andre tabellen viser linjene forbruk av de enkelte varer i produksjonssektorene og sluttleveringene av varene. Den siste linjen i denne tabellen viser bruttoproduktet i produksjonssektorene. Linjesummene i de to tabeller stemmer overens, dvs. at samlet tilgang av hver vare er lik summen av forbruket. Videre er den samlede produksjon av varer i en sektor (kolonnesum i den første tabellen) lik summen av sektorens forbruk av varer og bruttoproduktet. (Kolonnesum for produksjonssektorene i den andre tabellen.) Kolonnesummene for sluttleveringene viser totaltall for hver enkelt sluttleveringskategori.

Varestrømmene er vurdert i selgerpriser, dvs. disse prisene er påvirket av indirekte skatter og subsidier. I kryssløpsanalyse er det viktig å ha ensartet vurdering av varestrømmene. For å få ensartet vurdering er derfor hver varestrøm i regnskapet splittet i 4 komponenter både i tilgangs- og forbrukstabellen. Den ene komponenten (i) viser selgerverdien av varen før tillegg av indirekte skatter eller fratrukk av subsidier. De tre andre komponentene består av (ii) merverdiavgiften, (iii) andre indirekte skatter og (iv) subsidier som er knyttet til varen.

Av komponentene i bruttoproduktet viser fig. 2 side 68 at kapitalslitet føres som en negativ post (10) i kolonnene for kapitalkonti, mens de andre komponentene i bruttoproduktet overføres som inntektsposter (13) til linjene for inntektskonti for de institusjonelle sektorer. Subsidiene blir her ført som en negativ inntekt for offentlig forvaltning.

Inntektsoverføringene fra institusjonelle sektorer fordelt på inntektsarter framkommer i kolonnene for inntektskonti og linjene for inntektsarter (11). Disse overføringene består av direkte skatter, betaling av

renter, utbytte, stønader fra trygdeforvaltning o.l. Overføringer fra utlandet vises i kolonnen for driftsregnskapet overfor utlandet (12). De tilsvarende inntekter finnes på linjene for inntektskonti i kolonnene for inntektsarter (14). De overføringer som tilfaller utlandet (26) er vist på linjen for driftsregnskapet overfor utlandet.

På inntektskonti er det nå ført inntekter i form av primærinnsats (13) og mottatte overføringer (14). Utgiftssiden viser privat- og offentlig konsum (5) og avgitte overføringer (11). På inntektskontiene framkommer nå sparingen (19) for de institusjonelle sektorene som en saldo. Springingen overføres til kapitalkontiene.

På kapitalkontiene føres også endringer i finansobjekter som er oppstått som følge av transaksjoner som er foretatt av foretakene. Delmatrisene 15 og 16 viser endringer i finansobjekter som eies av institusjonelle norske sektorer (15) og av utlendinger (16). Endringer i de tilsvarende gjeldsposter er vist i delmatrisene 20 og 29.

Endringer i markedsverdien av finansobjekter som skyldes kursforandringer o.l. føres på kapitalkontiene som omvurdering. Disse omvurderingene foretas med samme beløp for debitor- og kreditorsektor. Omvurdering av gjeld for norske sektorer (21) finnes i kolonnene for omvurderingskonti og omvurdering av fordringer for norske sektorer (35) på linjene for omvurderingskonti. Omvurderinger endrer også gjeldsforholdet overfor utlandet. Slike endringer i norske finansobjekter som eies av utlendinger er ført i kolonnen for kapitalregnskapet overfor utlandet (36), mens omvurdering av utenlandske finansobjekter som eies av nordmenn finnes på linjen for kapitalregnskapet overfor utlandet (31).

Endringer i verdien i beholdningene av realkapital som følge av prisutviklingen er ført på kapitalkontiene for norske sektorer på linjene for omvurderingskonti, realobjekter (37).

Egenkapitalen i de institusjonelle sektorer påvirkes av omvurderingen av finansobjekter og realkapital. Nettovirkningen på egenkapitalen av omvurderingen finnes i tabellen på linjen for kapitalkonti i kolonnen for omvurdering, egenkapital i delmatrise 22. Nettoendring i gjeld til utlandet på grunn av omvurderinger (32) er ført på linjen for kapitalregnskapet overfor utlandet.

På grunnlag av de posteringer som nå er foretatt kan det stilles opp avslutningsbalansekonti. For norske institusjonelle sektorer framkommer beholdningene av aktive finansobjekter (38) i kolonnen for kapitalkonti som summen av beholdningene i åpningsbalansene (1), transaksjonene i aktive finansobjekter (15) og omvurderingene (35). Beholdningene av realkapital (40)



framkommer som summen av beholdningene i åpningsbalansene (3), nettoinvesteringen (6-10) og omvurdering av realobjekter (37).

Gjeld og egenkapital finnes på linjene for kapitalkonti. Gjelden ved utgangen av regnskapsperioden (23) framkommer som summen av gjeld ved begynnelsen av regnskapsperioden (17), transaksjoner med passive finansobjekter (20) og omvurderinger (21). Egenkapital (24) regnes som summen av egenkapital i åpningsbalansen (18), sparing (19) og omvurdering av egenkapital (22).

På tilsvarende måte finnes avslutningsbalansen overfor utlandet på kapitalregnskapet overfor utlandet. Beholdningen av norske finansobjekter som eies av utlendinger (39) er lik summen av beholdningen i åpningsbalansen (2), endringer som er oppstått på grunn av transaksjoner (16) og omvurderinger (36). Norges fordringer overfor utlandet ved utgangen av regnskapsperioden (33) er summen av fordringer i åpningsbalansen (27), transaksjoner (29) og omvurderinger (31). Nettogjelden til utlandet (34) er framkommet som sum av nettogjeld i åpningsbalansen (28), underskott på driftsregnskapet (30) og nettoomvurdering av aktive og passive finansobjekter (32).

## NASJONALREGNSKAP OG ANALYSE AV PRODUKSJONSSTRUKTUREN

Per Sevaldson

## I. NASJONALREGNSKAPETS FORMÅL OG PRODUKSJONSANALYSE

Nasjonalregnskapet er et måleinstrument som må tjene et bredt spektrum av formål. Den mest iøynefallende gruppe av slike formål er de som gjelder registrering av inntektsstrømmer mellom grupper av individer og institusjoner. En vurdering av hva som er den beste gruppering av de enheter som mottar inntekt eller den best egnede klassifisering av inntektsstrømmene, vil avhenge av hvilket spesifikt formål man har for øye med registreringen av inntektsstrømmene. Men det er andre viktige formål for nasjonalregnskapet i tillegg til registreringen av inntektsstrømmer. Blant disse er å skaffe fram data for analyse av konjunktur-utviklingen, data for analyse av økonomisk struktur, beskrivelse av pris- og mengdebevegelser i produksjon og omsetning, bruken av økonomiske goder for forskjellige formål osv.

Det må være et mål for utviklingen av et nasjonalregnskapssystem å oppnå et system som kan tjene et stort antall forskjellige formål. Ved fastleggningen av spesifikasjonene i systemet vil det på mange punkter vise seg nødvendig å velge mellom alternative muligheter for å løse spesielle problemer. Én løsning kan være best egnet for visse formål, mens andre formål vil bli bedre ivaretatt gjennom andre alternativer. I slike tilfelle er det ikke særlig fruktbart å diskutere hva som er den "beste" løsning uten spesifikk referanse til de forskjellige formål: hvilket formål skal bli gitt prioritet eller hvilke vekter skal bli gitt til de forskjellige formål. Det kan tenkes at mengden av forskjellige formål som skal tjenes kan friste dem som arbeider med nasjonalregnskapet til å se på regnskapet som et system i seg selv med sine egne lover for riktig og galt, eller til å treffe sine valg på grunnlag av vurderinger i forhold til de anvendelsesfelter som de selv kjenner best til. På den måten kan de komme til å se bort fra andre muligheter som burde vært tatt i betraktning, og som kunne trukket i retning av andre løsninger.

Noen anvendelser av nasjonalregnskapet er bundet til og betinget av en bestemt oppfatning av den økonomien de beskriver; de får mening bare i forhold til en spesiell modell av det økonomiske systemet. I samme grad som en slik modell kan bygge på en feilaktig oppfatning av de

sammenhengene som gjør seg gjeldende, i samme grad kan regnskapstallene være villedende, og bruk av slike regnskapstall for analyse i en annen begrepsmessig ramme kan gi selvmotsigende eller meningsløse resultater.

I denne artikkelen skal vi drøfte hvordan et spesielt formål, nemlig strukturanalyse av mengdemessige sammenhenger i produksjonen, vil virke på valget av løsning for problemene i nasjonalregnskapet. Vi skal også drøfte hvordan vurderingen av de mulige løsninger avhenger av valget av hypoteser om formen på produksjonssammenhengene og om egenskaper ved det marked hvor produktene blir omsatt. Vi vil særlig være opptatt av problemene med beregning av tall i faste priser. Disse problemene kan imidlertid ikke diskuteres uavhengig av tallene i løpende priser, siden mulighetene for fastprisberegninger henger nøye sammen med de definisjoner og klassifikasjoner som er brukt på tallene i løpende priser.

Vi vil finne at de kravene til nasjonalregnskapet, som en mengdemessig produksjonsanalyse stiller, kan være i konflikt med andre krav og vi skal drøfte noen muligheter for kompromisser.

## II. SEKTORSPESIFIKASJON OG PRODUKSJONSANALYSE

I analysen av produksjonssammenhenger er vi opptatt av de direkte strukturelle sammenhenger mellom mengder brukt og mengder produsert i produksjonsprosessene. De grunnleggende hypoteser gjelder den matematiske form og andre egenskaper ved slike sammenhenger. I nasjonalregnskapet venter vi da å finne måletall for de mengder av innsatser og produkter i produksjonsprosessene som er bundet sammen gjennom de hypotetiske struktursammenhenger i produksjonsanalysen.

Vi kan ønske å bruke regnskapet til å få bekreftet eller forkastet hypoteser om produksjonssammenhenger, til å estimere koeffisienter i slike sammenhenger eller til å studere deres presisjon eller deres endringer over tiden. Vi kan også ønske å bruke sammenhengene, når de først er fastslått, til å gjøre prognoser for nasjonalregnskapstall, f.eks. i forbindelse med økonomisk planlegging. Men hvis vi skal kunne gjennomføre noe av dette, må produksjonssektoren i samfunnet og alle underinndelinger av denne sektoren i regnskapet være definert slik at de mengdemessige sammenhenger kan forutsettes å gjelde for de enheter ("næringer", "aktiviteter") som blir spesifisert, eller i det minste, slik at vi kan fastslå hva sammenhengene betyr i forhold til disse enhetene. Av dette følger det for eksempel at inntekstdannelsen for spesielle grupper av foretak

eller individer ikke kan være avgjørende for definisjoner og klassifikasjoner i produksjonssektoren, dersom hovedformålet er å analysere produksjonssammenhenger. Siden inntektene til de enheter som tar beslutningene er viktige variable i andre typer av strukturelle sammenhenger enn de tekniske produksjonsfunksjoner, kan det være motstridende hensyn på dette punkt. I prinsippet er noen av disse konfliktene unngått i de Forente Nasjoners reviderte standard nasjonalregnskapssystem (SNA). Dette er oppnådd gjennom at systemet samtidig har en spesifisering i produksjonsgrener (branches) på grunnlag av en klassifikasjon av bedrifter, noe som forutsetningsvis kommer nær en klassifikasjon i produksjonsprosesser, og en spesifisering i sektorer av inntektsmottakere på grunnlag av en klassifikasjon av foretak og andre inntektsmottakere.

Det er ikke opplagt at det gjelder enkle struktursammenhenger mellom mengdene av innsatsfaktorer og produkter i produksjonsprosesser definert som enkeltbedrifter. Tar vi imidlertid en forutsetning om eksistensen av slike produktfunksjoner for bedriftene som utgangspunkt, kan vi avlede betingelsene for at det skal ha mening å definere grupper av bedrifter og å postulere sammenhenger av spesielle typer mellom mengdetall for innsats og produkter av forskjellige kategorier for slike grupper av bedrifter. I alminnelighet vil selv enkle lineære sammenhenger for den enkelte bedrift lede til temmelig kompliserte strukturer for grupper av bedrifter, eller til at enkle sammenhenger bare gjelder tilnærmet og bare hvis spesielle betingelser med hensyn til variasjonene i aktivitetsnivå for hver av bedriftene er oppfylt.

Det følger av det foregående at den beste fremgangsmåten for å bestemme klassifikasjonen i næringsgrener eller produksjonssektorer, ville være å begynne med en spesifisering av produktfunksjonene for de enkelte bedrifter, avlede betingelsene for eksistensen av enkle sammenhenger for grupper av bedrifter og så å prøve å spesifisere grupper av bedrifter som kunne ventes å oppfylle slike betingelser med tilstrekkelig nøyaktighet.

Det ville selvfølgelig også være mulig å ta utgangspunkt i hypoteser som ikke bygger på formen på produksammenhengene i den enkelte bedrift. En kunne stille opp hypoteser om sammenhengene mellom produserte mengder og mengder av brukte innsatser i produksjonen for grupper av produkter i økonomien under ett, uten å ta i betraktning den geografiske eller institusjonelle fordeling av denne produksjonen. Men også i dette tilfelle og kanskje enda mer enn når vi tar utgangspunkt i den enkelte bedrift, må definisjonen av næringsgrenene bli betinget av de grunnleggende hypoteser.

Selv om vi forutsetter at det gjelder enkle produktfunksjoner av "Leontief-typen" med direkte proporsjonalitet mellom innsats og produktmengde for den enkelte bedrift, vil den samme type av sammenhenger mellom innsatser og produktmengde for en gruppe av bedrifter bare gjelde hvis proporsjonalitetsfaktorene er de samme for alle bedrifter eller hvis hver bedrift har en fast brøkdel av totalproduksjonen (eller, og mer nøyaktig, hvis hver undergruppe av bedrifter med identiske proporsjonalitetsfaktorer har en fast brøkdel av totalproduksjonen).

Det er klart at et standard nasjonalregnskapssystem ikke kan tilpasses til en hvilken som helst spesifisering av produktfunksjoner. Men et system vil trolig være bedre egnet enn mulige alternativer hvis problemene i forbindelse med analyse av produktfunksjoner blir tilstrekkelig overveiet når nærings- eller sektorklassifikasjonen blir fastlagt. Som regel vil nok hensynet til analysen av produksjonssammenhengene mer eller mindre implisitt være med i bildet når næringsinndelingen i nasjonalregnskapet blir fastlagt. Men når også andre hensyn skal tas i betraktning, bør en gjøre seg det helt klart hvilke konsekvenser dette har for en eventuell produksjonsanalyse.

### III. DEFINISJON AV VARE- OG TJENESTESTRØMMENE OG PRODUKSJONSANALYSE

Det er avgjørende for brukbarheten av nasjonalregnskapstall til analyse av produktfunksjoner at strømmene av varer og tjenester ut og inn av næringene kan tallfestes og tolkes som kvantitative mål for innsatser og produkter i produksjonsprosessene. Dette er et problem som har to hovedelementer: det ene er hvordan strømmene skal spesifiseres, avgrensningen av den ene strøm mot de andre, og det andre elementet er hvordan hver enkelt strøm skal måles kvantitativt. I dette avsnittet skal vi se på spesifiseringen av strømmene.

Logikken i oppbyggingen av et regnskapssystem er slik at hver post kan bli karakterisert ved tre informasjonselementer: 1) kredittkonto, 2) debetkonto og 3) et reelt tall (et "verdital"). I produksjonsanalysen kan vi gjøre oss nytte av disse mulighetene på en slik måte at produksjonsprosessen identifiseres med en konto. Innsatsene i en produksjonsprosess er da definert som alle de postene som har denne kontoen som sin debetkonto og produktene er definert som alle poster som har denne kontoen som sin kredittkonto. Alle innsatsene på debetsiden vil være kjennetegnet ved forskjellige kredittkonti som da vil tjene til å identifisere de forskjellige typer av innsatser. Hvert av produktene

på kreditsiden av kontoen for en produksjonssektor, vil være kjennetegnet ved en forskjellig debetkonto som da vil tjene til å identifisere typen av produkt. I tillegg til en konto for hver produksjonsprosess, må vi altså ha en konto for hver type av innsats og produkt. Vi skal kalle slike konti for "varekonti". Konto for en produksjonssektor vil da vise strømmene av "varer" inn i og ut av sektoren. Konto for en vare vil på debetsiden vise tilgang av varer fra de forskjellige kilder, f.eks. fra en eller flere produksjonssektorer og fra import. På kreditsiden vil en varekonto vise anvendelsene av "varen" til innsats i produksjonssektorer eller i andre anvendelser. Vi er her bare interessert i strømmene mellom varekonti og produksjonskonti, og vi behøver ikke å gå inn på de modifikasjoner og avvik fra de enkle, skjematiske regnskapssammenhengene, som vi av mange grunner finner i nasjonalregnskapssystemet.

Det reelle tall for en post på kontoen for en næringssektor må vi oppfatte som et mål for den kvantitative størrelse av en innsats- eller produktstrøm. Dette uttømmer den informasjonsmengden som systemet kan inneholde. Vi har allerede drøftet klassifikasjonen i produksjonsprosesser. Vi må også sørge for at vi får en klassifikasjon i typer av innsatser og produkter definert ved "varekonti" som er hensiktsmessig for analysen av produksjonssammenhenger. Men i tillegg til at denne klassifikasjonen av varer og tjenester skal være slik at vi kan finne sammenhenger mellom innsatsmengder og produktmengder i produksjonsprosessene, ligger det også andre bånd på klassifikasjonen. Strømmene av innsatser og produkter må også være definert slik at de er av interesse i forhold til resten av økonomien: Produkter må defineres på en slik måte at det har mening i forhold til den bruken som gjøres av dem, og innsatser må på samme måte være definert slik at det har mening i forhold til de kildene de kommer fra. Av mange grunner er vi også bundet til å arbeide med et nokså begrenset antall typer både av produkter og innsatser. Spørsmålet blir derfor hvordan vi kan slå sammen de millioner av typer og varianter av innsatser og produkter i produksjonsprosessene som vi finner i et moderne samfunn, til et begrenset antall, av størrelsesorden kanskje tusen eller endog mindre enn tusen hovedtyper, som kan bli registrert i regnskapet og som vi kan utvikle meningsfulle mengdemål for. Sett i forhold til produksjonsprosessene, må alle de spesifiserte typer av innsatser og produkter være slik at all informasjon som trengs om dem i beskrivelsen av de mengdemessige sammenhenger mellom innsatser og produkter i en produksjonsprosess er

gitt ved måletallene. Så lenge mengdetallet er det samme skal ikke endringer i sammensetningen for hver spesifisert type på varianter eller undertyper ha noen betydning for sammenhengen med andre innsatser og produkter i produksjonsprosessen.

Vi skal prøve å gjøre dette litt klarere. La oss snakke om klasser av varer og tjenester (klasser av innsatser og produkter) i nasjonalregnskapet og la oss snakke om typer av varer og tjenester (typer av innsatser og produkter) når vi snakker om de enkelte, homogene kategorier innenfor klassene. Da må typer av innsatser og produkter bli aggregert til klasser av innsatser og produkter og bare tall for klassene kan bli registrert i regnskapet. Aggregeringen innebærer at regnskapet er ute av stand til å bære separat informasjon om hver individuell type av varer og tjenester som hører til samme klasse.

Ser vi på en klasse av produkter fra en produksjonsprosess, må den følgelig bestå av et aggregat av produkttyper som er slik at så lenge samlet produsert mengde av produktklassen er den samme, vil ikke en endring i den relative sammensetning på typer i seg selv medføre endringer i mengdene av andre produktklasser eller innsatsklasser for denne prosessen. Denne betingelsen kan være oppfylt hvis sammensetningen på typer i en gitt produktklasse er fast. Det kan også være tilfelle hvis typene i en produktklasse kan byttes ut mot hverandre i produksjonen og hvis mengdemålet for klassen er slik at det slår sammen mengdene (av de typene som inngår i klassen) på en slik måte at sammenslåingen avspeiler ombytningsforholdet i produksjonen mellom de forskjellige typene. Dette betyr at en reduksjon eller øking i antall enheter av én type i en produktklasse, kan kompenseres ved en øking eller reduksjon i tallet på enheter av en hvilken som helst av de andre typene i klassen, at det må gjelde et gitt ombytningsforhold for hvert par av typer og at ombytningen innenfor en klasse ikke får følger for mengdemålene for de andre produktklassene eller for innsatsklassene i denne prosessen.

Hvis forholdene både på produksjonssiden og på brukersiden er slik at produkttypene innenfor en gitt produktklasse både blir produsert og etterspurt i samme mengdeforhold, kan vi ha en stabil, fast sammensetning av produktklassen. I et slikt tilfelle kan vi snakke om et virkelig sammensatt gode. Stabile, faste forholdstall i produksjonen kan vi også ha på grunn av forhold ved selve produksjonsprosessen hvis det er mulig for brukerne av den gitte produktklassen å bytte typene mot hverandre, og hvis mengdemålet er slik at det aggregerer mengdene av de forskjellige typene på en måte som gjenspeiler ombytningsforholdet

for de forskjellige typene. Dette vil normalt innebære at substitusjonsforholdet mellom typene må være det samme for alle brukere. Hvis ikke betingelser som disse er oppfylt, må en regne med at det fort kan oppstå press som fører til at mengdeforholdet mellom typene innenfor en klasse kan bli forskjøvet.

Tilsvarende betingelser gjelder for aggregeringen av innsatstyper til en innsatsklasse i en produksjonsprosess. For et mellomprodukt er dette nettopp brukersiden av produktproblemet.

I prinsippet kan det tenkes at det ville være mulig å konstruere et målesystem som ville tillate oss å aggregere typer av varer og tjenester til et antall klasser av en størrelsesorden på ikke over tusen, som ville tilfredsstille betingelsene ovenfor. Men i praksis er det neppe mulig å konstruere et slikt målesystem. I praksis må vi nøye oss med å finne mengdemål for klassene som på en enkel måte henger sammen med mengdemål for de typene som inngår i klassen. I prinsippet kunne mengdemålet for klassen være en hvilken som helst slags funksjon av mengdemålene for de enkelte typene som går inn i klassen. I produksjonsanalyse er det for eksempel ikke umulig å tenke seg komplekser av innsatstyper som er slik at virkningene på produktmengden kan beskrives ved hjelp av et enkelt mengdemål for den samlede tilgang av alle typene i et kompleks, og hvor dette kombinerte mengdemålet ikke er en enkel lineær funksjon av mengdene av de enkelte typene. Men i et regnskapssystem hvor det er flere produsenter og brukere for hver klasse av varer og tjenester er det vanskelig å tenke seg kombinerte mål for klassene som kan brukes for alle produsenter og brukere, og som samtidig er noe annet enn veiede summer av mengdene av de typene som inngår i hver klasse. Slike måletall vil bare være gyldige så lenge typene innenfor hver klasse forekommer i faste mengdemessige forhold eller kan byttes mot hverandre i faste forhold.

I praksis må vi nok i svært mange tilfelle være tilfreds om typene innenfor en klasse bare kan byttes mot hverandre i produksjon eller bruk i det gitte faste forhold over et mer eller mindre begrenset område for variasjoner i relativ sammensetning.

Vi har nå to regler for aggregering av typer av varer og tjenester til klasser:

- 1) Vi kan gruppere sammen typer som vi tror i alminnelighet vil bli produsert og brukt i samme faste forhold.
- 2) Vi kan gruppere sammen typer som vi tror er ombyttbare i faste forhold i produksjon eller bruk, dvs. at det eksisterer faste "ekvivalensfaktorer".



Vi kan også formulere en sammensatt regel

- 3) Vi kan gruppere sammen typer som vi tror i alminnelighet vil bli produsert og brukt i mengdeforhold som kan variere innenfor visse, gitte grenser og som er ombyttbare i faste forhold i produksjon eller bruk innenfor disse grensene.

I praksis vil vi nok måtte strekke disse kriteriene ganske langt for det store flertall av klasser av varer og tjenester i nasjonalregnskapet.

I det tradisjonelle kryssløpsregnskap er det også et krav at klassene av varer og tjenester må være i en en-til-en-korrespondanse med klassifikasjonen i produksjonssektorer eller prosesser. Hvis vi for eksempel har en produksjonssektor Jordbruk, må vi ha en produktklasse som består av produktene fra sektoren Jordbruk og intet annet; eller, hvis vi har en produktklasse Jordbruksprodukter, må vi ha en produksjonssektor som produserer disse jordbruksproduktene og intet annet. Siden vi har utledet uavhengige kriterier for hver av de to typene av klassifikasjoner, produksjonsprosesser og klasser av varer og tjenester, så vil dette kravet om korrespondanse representere et tilleggskrav. De to tradisjonelle måtene å møte dette kravet på, er enten å omdefinere klassene av varer og tjenester slik at en får "sektorprodukter" i en sektor-sektor-tabell eller å omdefinere produksjonsprosessene slik at man får "vareprosesser" eller "varesektorer" i en vare-vare-tabell. I mer avanserte modelltyper av aktivitetstypen, for eksempel MODIS IV, unngår en dette dilemma siden definisjonen av produksjonsprosesser og av klasser av varer og tjenester er gjensidig uavhengige. Hver prosess kan i prinsippet produsere hvilken som helst alle klasser av varer og tjenester og hver klasse av varer og tjenester kan bli produsert i forskjellige produksjonsprosesser.

Vi har funnet at kriteriene for å gruppere typer av varer og tjenester i klasser avhenger av proporsjonalitet eller ombyttbarhet i produksjon og bruk. I forhold til produksjonsprosessene er dette noe som avhenger av de tekniske egenskaper ved produksjonsprosessene. Klassifikasjonen av varer og tjenester er på den måten implisitt forbundet med hypoteser om produksjonsstrukturen i produksjonsprosessene.

I alle tilfelle hvor vi ikke forutsetter enkle additive produksjons- og konsumfunksjoner slik at alle klasser av varer og tjenester er universelt ombyttbare til faste forhold, forutsetter vi implisitt en fundamental forskjell mellom typer av varer og tjenester som blir gruppert i den samme klassen fra slike som blir gruppert i andre klasser: nemlig at de som går inn i den samme klassen er direkte substituerbare i faste forhold med hverandre, men ikke med noen av de typene som går inn i andre klasser.

En mer pragmatisk formulering av denne hypotesen kunne være å si at typer som går inn i samme klasse er substituerbare i faste ombytningsforhold over et større variasjonsområde for den relative sammensetning innbyrdes enn i forhold til typer i andre klasser. Dette synspunktet åpner mulighetene for å operere med alternative aggregeringsnivåer slik at en får økende gyldighet av mengdemålene for klassene ved en øking i tallet på klasser som blir spesifisert.

#### IV. MÅLING AV TRANSAKSJONER OG PRODUKSJONSANALYSE

Drøftingen foran bringer oss fram til spørsmålet om vekter for aggregering av typer av varer og tjenester til klasser av varer og tjenester.

Vi vet at hvis vi har et fritt marked vil produksjon og forbruk tilpasse seg, slik at varer og tjenester kan byttes mot hverandre enten direkte eller indirekte via andre varer og tjenester, i forhold som svarer til deres relative priser i markedet. Hvis det bare er en pris for hver vare eller tjeneste så vil substitusjonsforholdene være de samme i alle anvendelser og i alle produktalternativer. Hvis betingelsene for aggregering i klasser av varer og tjenester er tilfredsstillende vil derfor (de relative) prisene i et fritt marked utgjøre et egnet sett av vekter for å legge sammen mengdene av de individuelle typer av varer og tjenester i hver klasse.

Med de andre formål som nasjonalregnskapet også må tjene, eksisterer det neppe noe alternativ. Denne konklusjonen er ikke særlig bemerkelsesverdig. Men den har en annen side som er like viktig, og som tilsynelatende svært ofte blir glemt: Hvis vi ikke har et fritt marked, og hvis den samme type av en vare eller tjeneste selges i forskjellige delmarkeder til forskjellige priser, så er det heller ikke noe enkelt ombytningsforhold fra den ene type til den andre i økonomien. Konklusjonen blir da: Typer av varer og tjenester som ikke blir omsatt til samme relative priser i alle delmarkeder, kan ikke aggregeres til samme klasse i et nasjonalregnskapssystem som skal brukes til å analysere produksjonsstrukturen. På denne måten får markedsorganisasjonen en direkte innflytelse på mulighetene for klassifikasjon av varer og tjenester i nasjonalregnskapet. Men denne konklusjonen har også følger for det tilfellet hvor en homogen type av en vare eller tjeneste blir solgt til forskjellig pris i forskjellige delmarkeder. Verdien av det samlede

salg i forskjellige delmarkeder, som kan være verdien av produksjonen i en enkelt produksjonssektor, kan ikke ha noen kvantitativ mening og kan ikke brukes i produksjonsanalyser. En kunne kanskje tenke seg å møte dette problemet ved å behandle de deler av en gitt produkttype som blir omsatt til forskjellige priser som egne undertyper og så behandle disse undertypene som separate klasser, men en risikerer da å få klasser som ikke atskiller seg meningsfylt fra hverandre i enkelte produksjons- eller forbruksprosesser og dette kan hindre en meningsfylt strukturanalyse av produksjon eller forbruk.

I en økonomi med et betydelig omfang av prisdiskriminering, kan det på denne måten bli nærmest umulig å konstruere en klassifikasjon av varer og tjenester som gir et tilfredsstillende grunnlag for kvantitativ analyse av produksjonsstrukturen.

En forståelig tilbøyelighet hos nasjonalregnskapstatistikere til å se bort fra disse problemene kan føre til nokså uheldige resultater. Fra et brukersynspunkt kan det argumenteres for å ta i bruk justeringsmetoder for regnskapstall som dekker transaksjoner til ulike priser i forskjellige markeder.<sup>1)</sup>

## V. MÅLETALL FOR FORSKJELLIGE PERIODER OG PRODUKSJONSANALYSE

Vi har hittil behandlet måling av innsats og produktmengde på et gitt tidspunkt eller i en gitt observasjonsperiode. For mange formål trenger vi å bruke observasjoner for forskjellige tidsperioder sammen. For noen av disse formålene er det nødvendig å skille ut noen virkninger av prisforskjeller mellom periodene. Dette er analyser hvor de kvantitative sidene av økonomien er viktige, slike som analysen av realinntekt, tilgang og disponering av ressurser, produktivitet og produksjonsstruktur. Andre formål henger sammen med analysen av prisforskjeller: måling av prisnivå, studier av tilbud og etterspørselsfunksjoner og markeder osv.

Selv ikke når det gjelder volumtall eller deflaterte tall kan altså produksjonsanalysen kreve forrang, men må tilpasse seg andre formål.

---

1) Se Per Sevaldson: Price Differentiation and Computation of National Accounts at Constant Prices. The Review of Income and Wealth. Series 19, No. 4, Dec. 1973. En revidert utgave som klargjør tankegangen ytterligere finnes i et arbeidsdokument fra sekretariatet for FN's statistiske og økonomiske kommisjon for Europa (ECE): Some conceptual problems of quantity and price indices. CES/WP.22/47 30 October 1973.

Allikevel er analysen av produksjonsstruktur et meget viktig bruksområde for mengdetall i nasjonalregnskapet, og det er nødvendig at betingelsene for at slike tall skal kunne brukes i produksjonsanalyse blir fullt ut forstått og tatt i betraktning ved konstruksjonen og bruken av systemet.

For produksjonsanalyse er det viktig å ha flere observasjoner av mengdene av innsats og produkter i hver produksjonsprosess. Dersom data skal brukes til å estimere koeffisientene i produktfunksjonene, kreves det mer enn ett sett av observasjoner (observasjoner for mer enn en tidsperiode) så sant sammenhengene ikke er av den enkle proporsjonale typen som forutsettes i Leontiefs kryssløpsmodell. Hvis formålet er å studere presisjonen i struktursammenhengene er det bruk for flere observasjonssett i alle tilfelle, og for analyse av endringer vil vi selvfølgelig trenge tidsserier. Dersom vi ønsker å gjøre prognoser på grunnlag av struktursammenhenger så vil disse prognosene selvfølgelig gjelde andre tidsperioder enn den eller de periodene som har vært utgangspunkt for estimeringen av struktursammenhengene. Det er en betingelse for at vi skal kunne bruke sammen kvantitative observasjoner av innsatser og produkter for forskjellige perioder at de er uttrykt i samme (eller sammenliknbare) måleenheter.

Et viktig forhold er at for analyse av produksjonsstrukturen er vi bare interessert i måling av transaksjoner som kan betraktes som innsats eller produkter i produksjonsprosessene. Hvis vi ikke forutsetter en produksjonsstruktur som eksplisitt binder sammen totalstørrelsene i nasjonalregnskapet, trenger vi ikke bekymre oss om målingen av disse aggregatene når vi skal analysere produksjonsstrukturen. Kravene vil bare gjelde måling av innsats og produkter i produksjonsprosessen. Disse kravene følger direkte av vår drøfting av målingene i en enkelt periode.

En betingelse for at mengdemålene for en klasse av varer eller tjenester skal være sammenliknbar mellom to perioder må være at ombytningsforholdene mellom de forskjellige typer av varer og tjenester som er slått sammen i klassen, er de samme i de to periodene og at de samme vektorer, det vil her si de samme prisene, er brukt ved beregningen av det aggregerte mengdemål. Dette innebærer et nytt kriterium som bør tas i betraktning ved fastlegging av spesifikasjonen i klasser av varer og tjenester i nasjonalregnskapet. Hvis dette kriteriet er tilfredsstillt, skulle de relative prisene for alle typer av varer og tjenester som er gruppert sammen i samme aggregerte klasse i nasjonalregnskapet, være de samme i to perioder og valget av prisene i en av periodene som basis for mengdemål skulle da være uproblematisk. I praksis vil vi finne at de

relative prisene for typer av varer og tjenester som er slått sammen i en klasse faktisk varierer fra periode til periode til tross for at vi har forsøkt å utvikle en klassifikasjon som minimaliserer slike variasjoner.

Det blir da viktig å kunne fastslå hva slags endringer i relative priser vi har for oss. Det er tre viktige typer:

- a) En del av prisforskjellen mellom to perioder for en viss type av varer eller tjenester kan skyldes kvalitetsendringer. I dette tilfelle er ikke mengdetallene for denne typen direkte sammenliknbare og aggregeringsvektene burde gjenspeile kvalitetsforskjellen, slik at kvalitetsendringen får virkning på mengdetallene for den klassen som typen tilhører.
- b) Det kan være forskjeller mellom to perioder i aktivitetsnivåene for produsenter og brukere av de forskjellige typer i en klasse varer og tjenester, som er så store at de går ut over det variasjonsområdet hvor disse typene er lineært ombyttbare i faste forhold. I dette tilfelle, kan det hende at betingelsene for aggregering ikke er oppfylt, og i alvorlige tilfelle kan det være nødvendig å finne fram til en annen klassifikasjon. Hvis denne type av forskjeller blir oversett, kan mengdemålene bli villedende og dette kan føre til feil i estimeringen av produktfunksjoner.
- c) Det kan være forskjeller i relative priser mellom to perioder p.g.a. et større eller mindre omfang av prisdiskriminering. Som påpekt foran, taler eksistensen av prisdiskriminering mot aggregering. Når praktiske hensyn fører til at vi allikevel aggregerer, kan en uoverveid bruk av gjennomsnittspriser for sammenlikningsformål, og for å regne om verditall i løpende priser til verditall, regnet til prisene i en av periodene, resultere i temmelig misvisende tall. Det er nødvendig med et gjennomtenkt valg av et egnet målesystem for alle perioder, inklusive basisperioden. Det kan bli nødvendig med spesielle utjevningposter eller overgangsrutiner for å få sammenheng mellom på den ene side et system av måletall som har en kvantitativ tolkning og på den annen side de regnskapsmessige registreringer av transaksjoner i løpende verdier (se Sevaldson op.cit.).

-----

En engelsk utgave av denne artikkelen ble lagt fram på den fjortende kongress for "The International Association for Research in Income and Wealth" i Finland i august 1975.

## FASTPRISBEREGNINGER I DET NORSKE NASJONALREGNSKAP

Liv Bjørnland

## INNHOOLD

	Side
1. Innledning .....	86
2. Nasjonalregnskapssystemet, sektor x vare- og vare x sektor- tabeller .....	87
3. Indeksformel og basisår .....	88
4. Deflatering av varer i basisverdi .....	89
5. Deflatering av basisavanse (basisverdi i varehandel) .....	96
6. Deflatering av vareavgifter og subsidier som ligger i selger- verdi og bruttohandelsavanse .....	97
7. Kontroll av beregnede kjøperprisindekser .....	100
8. Spesielle problemer ved deflatering av produksjonen i de enkelte sektorer .....	102

## 1. Innledning

Det norske nasjonalregnskap er nå revidert slik at det er i god overensstemmelse med "A System of National Accounts 1968"<sup>1)</sup> for årene fra 1967. Samtidig er det foretatt en omlegging og forbedring av rutinene for fastprisberegningene. Det eksisterende prisindeksmaterialet er utnyttet så langt som det er mulig. Eksport- og importpriser og konsumprisindekser er benyttet. Også engrosprisindeksmaterialet supplert med enhetsprisindeksberegninger og forskjellige andre beregnede indekser basert på pris på faktorinnsats eller verdi- og mengdeoppgaver for produksjonen er utnyttet.

Ved beregning av nasjonalregnskap i faste priser ønsker en å bevare de definisjonsmessige sammenhenger som gjelder for nasjonalregnskapstallene i løpende priser. Problemer med skiftvirkninger som framkommer på grunn av prisdiskriminering, kan oppstå når en homogen vare mottatt fra forskjellige leverandører eller levert til forskjellige anvendelser, blir omsatt til forskjellige priser. Dette problem har blitt diskutert i "Working Party on National Accounts and Balances" i Geneve.<sup>2)</sup> I de fleste tilfelle vil skiftvirkninger på grunn av prisdiskriminering bety lite sammenliknet med statistiske feil forbundet med fastprisberegningene.

Forandringer i varenes kvalitet, produkter som forsvinner og tilgang av nye produkter skaper også store problemer ved indeksberegningene. Forholdet mellom prisen på en gammel og ny variant av samme produkt som blir omsatt på markedet på samme tid, gir ikke alltid et mål for kvalitetsforskjellen mellom de to varene. Når nye varianter av en vare er markedsført, er det ofte knyttet en skjult prisforhøyelse til den nye varen, og det bør gjøres forsøk på å ta hensyn til slike skjulte prisendringer ved prisindeksberegninger.

Prisindekser som skal nyttes til beregning av nasjonalregnskap i faste priser, skal beregnes på grunnlag av oppnådde salgspriser for varene, selv om prisindeksene anvendes på hele varestrømmer inklusive varer produsert til eget bruk eller for lager.

---

1) Se [1].

2) Se [2] og [3].

## 2. Nasjonalregnskapssystemet, sektor x vare-og vare x sektor-tabeller

I Norge blir både endelige og foreløpige nasjonalregnskap satt opp innenfor rammen av et detaljert kontosystem som kan jamføres med hovedtabell 2.1 i SNA-publikasjonen "A System of National Accounts 1968". Den del av kontosystemet som omfatter produksjonskonti og konti for tilgang og anvendelse av varer, er bygget opp som en sektor x vare-og en vare x sektor-tabell. For alle år blir både endelige og foreløpige sektor x vare-og vare x sektor-tabeller beregnet både i løpende priser og i faste priser.

<u>Sektor x vare-tabell</u>		<u>Vare x sektor-tabell</u>				
Sektor	Vare	Vare nr. 1 2 . . . n	Vare	Sektor		
				Prod.sektor 1 2 . . m	Innenl. sluttlev. 1 2 . . k	Eks- port
Produksjonssektor	1		Vare 1			
"	2		" 2			
"	..		" ..			
"	m		" ..			
Import			" n			

I det endelige nasjonalregnskap blir det på tilgangssiden spesifisert leveranser fra 160 produksjonssektorer og fra 21 importkategorier til 1 800 varegrupper. Næringsgrupperingen for produksjonssektorene er basert på Norsk Standard for næringsgruppering som igjen er utarbeidet på grunnlag av ISIC. De 1 800 varegruppene, NR-varene, er framkommet ved en aggregering av varene etter den 7-sifrede Brusselnomenkaturen. Det foretas også en aggregering av de 1 800 NR-varene til 300 hovedvarer. De 300 hovedvarer er kodet etter hovedleverandørsektorer. På forbrukssiden er anvendelsen av varene spesifisert for leveranser til 160 produksjonssektorer for bedrifter, 30 produksjonssektorer for stats- og kommuneforvaltningen, 135 konti for privat konsum, 30 konti for investeringsarter, 15 konti for eksport og 3 konti for lagerendring. Spesielle konti viser også leveranser fra offentlige produksjonskonti til offentlig konsum og fra investeringsarter til investeringssektorer.

Den detaljerte nasjonalregnskapstabell, blir først beregnet i løpende priser. Innenfor rammen av vare x sektor-tabellen blir de forskjellige anvendelsene av hver av de 1 800 nasjonalregnskapsvarer først



beregnet i kjøperverdi og deretter dekomponert i selgerverdi og bruttohandelsavanse. Vareleveranser beregnet i selgerverdi blir videre dekomponert i approksimert basisverdi, merverdiavgift, andre vareavgifter og varesubsidier. Tilsvarende blir tall for bruttohandelsavanse dekomponert i approksimert basisavanse, merverdiavgift, andre vareavgifter og varesubsidier. Beregning av varestrømmene i sektor x vare-tabellen blir avledet fra den dekomponering som er foretatt i vare x sektor-tabellen.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Vare} \\ \text{regnet} \\ \text{til} \\ \text{kjøper-} \\ \text{verdi} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Vare regnet til} \\ \text{selgerverdi:} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Basisverdi} \\ + \text{Merverdiavgift} \\ + \text{Andre vareavgifter} \\ \div \text{Varesubsidier} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Vare} \\ \text{regnet} \\ \text{til} \\ \text{kjøper-} \\ \text{verdi} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Bruttohandels-} \\ \text{avanse (inkl.} \\ \text{transportom-} \\ \text{kostninger):} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Basisavanse} \\ + \text{Merverdiavgift} \\ + \text{Andre vareavgifter} \\ \div \text{Varesubsidier} \end{array} \right.$$

Innenfor rammen av sektor x vare- og vare x sektor-tabellene blir det også beregnet fastpristall for alle de 8 sammenhørende varestrømmer; dvs. både for varestrømmer vurdert til basisverdi, vareavgifter og varesubsidier.

### 3. Indeksformel og basisår

I det norske nasjonalregnskap ble det tidligere beregnet fastpristall for varestrømmer regnet i selgerverdi og for bruttohandelsavanser, men fra 1969 blir fastprisberegningene utført for hver enkelt av de 4 komponenter av selgerverdi og hver enkelt av de 4 komponenter av bruttohandelsavanse, dvs. for basisverdi, merverdiavgift og andre vareavgifts- og subsidiekomponenter. Da vareavgifter og -subsidier vanligvis er differensiert etter hvem som kjøper varene, vil basisprisene være mere homogene enn selgerprisene.

Når basisverdi pr. enhet er den samme ved alle anvendelser av en nasjonalregnskapsvare, vil endringer i anvendelsene av varen ikke påvirke det beregnede fastpristall for varen regnet i basisverdi selv om varen er pålagt avgifter som er differensiert etter anvendelsene.

Unntatt for varehandel gjennomføres fastprisberegningene for de fleste varer ved at tall i løpende priser blir dividert med prisindekser. Nasjonalregnskapets prisindekser er i prinsippet kalkulert

ved Paasche prisindeksformel, slik at tallene i faste priser viser varestrømmene i beregningsåret vurdert til basisårets priser. For årene 1946-1960 er fastpristallene i 1955-priser, mens 1961 har vært basisår for fastpristallene for årene 1961-1969. Året 1970 er valgt som nytt basisår for fastprisberegningene for årene fra 1969. Etter FN's anbefaling skal 1970 benyttes som basisår fram til 1975, og det er anbefalt å skifte over til å benytte 1975 som basisår for neste 5-årsperiode. Ved valg av basisår bør det velges et normalt år uten særlige konjunkturutslag.

#### 4. Deflatering av varer i basisverdi

##### a. Deflatering av varekonto

Beregninger i faste priser foretas først for varestrømmer vurdert i basisverdi. Til en varekonto går det på debetsiden inn varestrømmer fra norsk produksjon og import og på kreditsiden går det ut varestrømmer til innenlandsk anvendelse og for levering til eksport. Jfr. tabell 1.

Tall i løpende priser for hver av de 1 800 nasjonalregnskapsvarer skulle, hvis de kunne forutsettes å være homogene varer i økonomisk forstand, vært deflatert med en prisindeks. I praksis blir det benyttet mer enn en prisindeks til deflatering av de fleste NR-varer da vi både benytter de offisielle prisindekser, som er beregnet for utenrikshandelen, og innenlandske prisindekser. For en rekke varer kan vi forutsette at eventuelle forskjeller mellom prisindeksene, skyldes forskjeller i kvaliteten mellom varen produsert og levert innenlands, varen importert eller varen eksportert. For hver NR-vare har vi valgt å benytte en prisindeks for import, en for leveranser til eksport og en for de samlede leveranser fra innenlandsk produksjon. Som alternativ til en prisindeks for leveranser fra innenlandsk produksjon, kan det brukes en prisindeks for totale leveranser til innenlandsk anvendelse. Hvis prisindeksmaterialet hadde gitt grunnlag for det, kunne direkte deflatering ved hjelp av prisindekser både av samlet innenlandsk produksjon og av samlede leveranser til innenlandske anvendelser vært foretatt. Det måtte da foretas en vurdering og avstemming av fastpristallene for å oppnå identitet mellom fastpristallene for tilgang og anvendelse av hver vare.

I prinsippet er følgende løsninger mulige ved beregning av fastpristall for innenlandsk produksjon av en vare:

- (i) Både produksjon og disponering av en vare vurderes til de priser som ble oppnådd på de forskjellige markeder på anvendelsessiden i basisåret

Produksjonsvolumindeksen vil reflektere mengde- og kvalitetsendringer og i tillegg de volumendringer som framkommer på grunn av endringer i anvendelsen av en vare som selges på forskjellige markeder til forskjellig pris (skiftvirkning ved prisdiskriminering). Denne løsning impliserer at en vare levert til to forskjellige anvendelser til forskjellig pris, blir behandlet som to forskjellige varer.

Denne framgangsmåte ble benyttet i Norge før overgangen til det nye nasjonalregnskapssystemet. Fastprisberegningene ble foretatt innenfor rammen av en sektor x sektor tabell, og fastpristallet for norsk produksjon av en vare ble bestemt som sum av de beregnede fastpristallene for varen levert til innenlandsk anvendelse og eksport.

- (ii) Produksjon vurderes til oppnådd gjennomsnittspris i basisåret på tilgangssiden

Produksjonsvolumindeksen vil reflektere mengde- og tildels kvalitetsendringer. Dette svarer til den framgangsmåte som en har valgt å benytte i Norge etter overgang til det nye nasjonalregnskapssystemet ved beregning av fastpristall for innenlandsk produksjon. Da fastprisberegningene foregår innenfor rammen av en sektor x vare-, vare x sektor-tabell, vil sum av fastpristallet for import og innenlandsk produksjon bestemme fastpristallet på tilgangssiden som med visse unntak på grunn av skiftvirkninger settes lik fastpristallet for total anvendelse av en vare. Jfr. tabell 1 nedenfor.

- (iii) Produksjon vurderes til oppnådd gjennomsnittspris i basisåret på tilgangssiden og til de priser som ble oppnådd på de forskjellige markeder i basisåret på anvendelsessiden

For et begrenset antall varer hvor en finner betydelige prisforskjeller som ikke kan skyldes kvalitetsforskjeller, vil vi for den enkelte transaktor bare regne én pris, slik at det blir sammenheng mellom verdiendring i faste priser og endring i fysisk mengde. For disse varer ønsker vi å vurdere produksjon i faste priser på tilgangssiden til oppnådd gjennomsnittspris i basisåret. På anvendelsessiden ønsker vi at forbruk i faste priser på de enkelte markeder blir vurdert til de priser som ble oppnådd på de enkelte markeder i basisåret. Det blir på denne

måten forskjellig mellom produksjon i faste priser og forbruk i faste priser. For å oppnå identitet i faste priser mellom tilgangs- og anvendelsessiden, må det innføres korreksjonsposter. Disse korreksjonspostene vil gi tall i faste priser for gevinst/tap ved prisdiskriminering. Jfr. b. Skiftvirkninger i basisverdi.

For å utnytte det eksisterende prisindeksmateriale best mulig og fordi vi også må konstruere visse sektorprisindekser og inputprisindekser, har vi fra 1969 valgt å deflatere varestrømmer fra innenlandske produksjonssektorer til varekonti regnet i basisverdi.

Tabell 1. Konto for en typisk vare i nasjonalregnskapet. Tall i basisverdi

Tilgang (fra sektor x vare-tabell)				Anvendelse (fra vare x sektor-tabell)			
		Løpende 1970 priser priser				Løpende 1970 priser priser	
Innenlandsk produksjon:				Innenlandsk forbruk:			
Produksjonssektor 1	$x_1$	$f_1$		Produksjonssektor 1	$y_1$	$b_1$	
" ..	..	..		" ..	..	..	
" i	$x_i$	$f_i$		" j	$y_j$	$b_j$	
Toll	$x_n$	$f_n$		Innenl. sluttlev. r	$y_r$	$b_r$	
				" s	$y_s$	$b_s$	
				" ..	..	..	
Total innenlandsk prod.	$\sum_i x_i$	$\sum_i f_i$		Totalt innenl. forbruk	$\sum_j y_j$	B	
Import cif	$X_I$	$F_I$		Eksport	$Y_E$	$F_E$	
Total tilgang	$X_T$	$\sum_i f_i + F_I$		Total anvendelse	$X_T$	$\sum_i f_i + F_I$	

I løpende priser er total tilgang av en vare identisk med total anvendelse av varen:

$$X_T = \sum_i x_i + X_I = \sum_j y_j + Y_E$$

Fastpristallene for varen levert fra individuelle innenlandske produksjonssektorer  $f_i$ , fra import  $F_I$  og til eksport  $F_E$  blir bestemt ved deflatering av løpende verdier. For å oppnå identitet mellom tilgangs- og anvendelsessiden i faste priser, settes fastpristallet for total anvendelse lik det beregnede fastpristall for total tilgang:  $\sum_i f_i + F_I$ .

Totalt innenlandsk forbruk regnet i faste priser bestemmes som differansen mellom total anvendelse regnet i faste priser og eksport regnet i faste priser:  $B = \sum_i f_i + F_I - F_E$ .

For å bestemme fastpristall for de enkelte innenlandske anvendelser av varer fordeles totalt innenlandsk forbruk regnet i faste priser proporsjonalt med innenlandske leveranser av varen i løpende priser.

$$b_j = \frac{y_j}{\sum_j y_j} \cdot B$$

Dette innebærer at samme prisindeks nyttes til deflatering av alle innenlandske leveranser av en vare inklusive lagerendringer.

For årene fra 1969 blir det beregnet prisindekser for alle NR-varer for leveranser fra innenlandsk produksjon og fra import og for leveranser til eksport. For å forenkle beregningsprosedyren har disse beregningene ikke blitt gjennomført i detalj for alle de 1800 nasjonalregnskapsvarene. I stedet ble beregningene utført etter at nasjonalregnskapsvarene var aggregert til 300 hovedvarer. For hver hovedvare ble prisindeksene for leveranser fra henholdsvis innenlandsk produksjon, import og for leveransene til eksport beregnet som Paasche prisindekser på grunnlag av prisindeksene for de tilsvarende leveranser av nasjonalregnskapsvarer. På den måten blir resultatet for disse tre typene identisk med det en ville fått ved deflatering av hver enkelt nasjonalregnskapsvare. Når det derimot gjelder fordelingen av den residualbestemte leveranse til innenlandske anvendelser, vil resultatene ved en beregning på grunnlag av hovedvarene kunne avvike fra det en ville fått ved å foreta beregningene for de enkelte nasjonalregnskapsvarer, siden det kan være store forskjeller i sammensetningen av nasjonalregnskapsvarer mellom hovedvareleveransene til ulike innenlandske anvendelser.

#### b. Skiftvirkninger i basisverdi

Selv om vi ved deflatering arbeider med 1 800 NR-varer, kan en NR-vare bli omsatt til forskjellige priser regnet i basisverdi. I de fleste tilfelle vil forskjeller i pris regnet i basisverdi mellom forskjellige anvendelser av en vare eller forskjellige leverandører av en vare skyldes kvalitetsforskjeller. Vi kan da betrakte hver av anvendelsene som egne varer og tilsvarende en vare levert fra forskjellige leverandører som forskjellige varer. Prisdiskriminering forekommer når en homogen vare omsettes på forskjellige markeder til forskjellige priser regnet i basisverdi.<sup>1)</sup>

1) Se [4].

Hvis en NR-vare som er en gruppering av BTN-varer, omfatter en homogen varegruppe, ønsker vi at måling av endringer fra år til år i faste priser skal gi samme resultat som måling av endringer i fysiske enheter.

Ved beregning av fastpristall har vi for et begrenset antall homogene nasjonalregnskapsvarer som kull og makrell<sup>1)</sup>, valgt å vurdere produksjonen av den enkelte vare til den gjennomsnittspris som ble oppnådd pr. enhet hos produsenten og anvendelsen av varen til de priser som ble oppnådd på de forskjellige markeder i basisåret. For å komme fram til sammenliknbare volumtall for disse problematiske varene beregner vi fastpristall både i basisåret og beregningsåret. Ved fastprisberegningen foretar vi en oppsplitting av transaksjonene og beregner (i) produksjonen til oppnådd gjennomsnittspris på produksjonssiden og (ii) en positiv eller negativ korreksjonspost som kan betraktes som "gevinst eller tap ved prisdiskriminering". I basisåret vil de positive og negative korreksjonspostene balansere, mens de kan være positive eller negative i andre år. Hvis det for en av disse varer hvor vi følger denne beregningsmetode, foregår et skift i andeler solgt på de forskjellige markeder fra basisår til beregningsår, vil de beregnede korreksjonsposter for "gevinst eller tap" i faste priser føres som en leveranse fra en hjelpesektor til de forskjellige kategorier av innenlandsk anvendelse eller eksport. Det samme beregningsprinsipp kan benyttes når homogene nasjonalregnskapsvarer er kjøpt fra forskjellige leverandører til forskjellig pris. Beregnede tall for "gevinst eller tap" i faste priser som skyldes skift på tilgangssiden, vil føres som leveranser fra innenlandsk produksjon eller import til en hjelpesektor.

Nettoposten for "gevinst eller tap" ved prisdiskriminering vil føre til korreksjoner av bruttonasjonalproduktet i faste priser.

### c. Prisgrunnlaget for deflatering av import og eksport

Fastprisberegningene for import og eksport av varer ifølge handelsstatistikken er samkjørt med beregningene av de offisielle indekser for pris- og volumendringer i utenrikshandelen.

---

1) Svalbardkull selges til forskjellige priser på innenlandsmarkedet og på eksportmarkedet. Makrell, sild o.l. som selges gjennom fiskernes salgsorganisasjoner, omsettes til forskjellige priser avhengig av om det er salg til privat konsum eller til industri.

Hovedhensynet ved valg av representantvarer for utenrikshandelens indeksberegninger har vært å få en fyldig representasjon både for utenrikshandelens enkelte indeksgrupper og for nasjonalregnskapets varer. Jfr. Artikler 57 "Revisjon av indeksene for utenrikshandelen" av Svein Brenna.

Fysisk ensartede produkter kan bli omsatt til forskjellig pris i forskjellige markeder. Selv om verken prisene i de forskjellige markeder eller total mengde importert eller eksportert endrer seg fra en periode til en annen, kan verdien endre seg som følge av at den relative andel av omsetningen på de enkelte markeder endrer seg. Ved fastprisberegninger for import og eksport av varer har en valgt å la de verdiendringer som oppstår på grunn av disse skiftvirkninger, regnes sammen med de rene prisendringer. Prisindeksene vil altså gi uttrykk for de gjennomsnittlige endringer i pris pr. fysisk enhet av varer importert til eller eksportert fra Norge slik at volumendringer kun gir uttrykk for mengdeendringer.

Selv på det mest detaljerte 7-sifrede varenivå omfatter ikke alltid BTN-nomenklaturen fysisk sett homogene varer, men kan dekke ulike modeller, kvaliteter o.l., som gjør verdi- og mengdetallene i grunnmateriale uegnet for prisstatistiske formål. Enhetsprisindeksberegninger gir derfor ofte et lite tilfredsstillende mål for utviklingen i prisene.

#### d. Prisgrunnlaget for deflatering av norsk produksjon

Ved å benytte forskjellige typer prisdata for et utvalg av BTN-varer blir det beregnet en prisindeks for samlet produksjon av hver enkelt norsk produsert NR-vare.

Prisindeksene konstrueres ved hjelp av prisdata samlet inn for engrosprisindeksberegninger og konsumprisindeksberegninger og enhetsprisdata beregnet på grunnlag av produksjonsstatistikk og statistikken over utenrikshandelen. For sektorer hvor prisdata for produktene ikke finnes, benyttes pris på faktorinnsats, og for enkelte tjenesteytende sektorer mengdeberegninger som gir implisitte prisindekser.

Prisdata for engrosprisindekser innhentes hver måned og gis eksklusive merverdiavgift. Det prismaterialet som nyttes som grunnlag for prisindekser i nasjonalregnskapet, gir uttrykk for prisutviklingen for norske varer ved førstehåndsomsetningen innenlands. Ved deflatering benyttes årsgjennomsnitt for engrosprisindeksene. Da årsgjennomsnitt regnes ut som et uveiet gjennomsnitt av månedsindeksene kan det bli systematiske skjevheter i prisindeksene for varer hvor det er store variasjoner i pris og omsatt mengde over året.

Prisdata for konsumprisindekser gir uttrykk for endringer i kjøperpriser og benyttes til å deflatere enkelte tjenester.

Enhetsprisberegninger er basert på verdi- og mengdeoppgaver, men for en rekke varer er enhetsprisindeksene en dårlig indikator på prisutviklingen fordi det selv på det mest detaljerte varenivå kan være store forandringer i produktsammensetningen fra ett år til et annet.

Inputprisindekser og lønnsindekser måler pris på produksjon ved hjelp av pris på faktorinnsats. Inputprisindekser måler priser på vareinnsats, kapitalslit og arbeidskraft, og beregnes etter Paasches formel. En inputprisindeks for sektor  $j$  i år  $t$  vil ha følgende form:

$$I_{jt} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_{it} q_{ijt}}{\sum_{i=1}^n P_{io} q_{ijt}}}{\sum_{i=1}^n \frac{P_{io} q_{ijt}}{\sum_{i=1}^n P_{io} q_{ijt}}} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_{it} q_{ijt}}{\sum_{i=1}^n P_{io} q_{ijt}}}{\sum_{i=1}^n \frac{P_{io} q_{ijt}}{\sum_{i=1}^n P_{io} q_{ijt}}} \left( \frac{P_{it}}{P_{io}} \right)$$

der  $\frac{P_{io} q_{ijt}}{\sum_{i=1}^n P_{io} q_{ijt}}$  er kryssløpskoeffisienter for leveranser av faktorinnsats i regnet i basisårets priser, mens  $\frac{P_{it}}{P_{io}}$  er prisindeks for leveranser av faktorinnsats  $i$ .

I det tilfelle en bare bruker innsats av arbeidskraft, blir indeksen ovenfor en ren lønnsindeks.

Kryssløpskoeffisientene for beregningsåret kan settes opp på grunnlag av vare  $x$  sektortabellen som først utarbeides i løpende priser og både spesifiserer de enkelte varer levert til de enkelte sektorer og tall for beregnet kapitalslit og lønn.

Ved at en hvert år korrigerer kryssløpskoeffisientene ved å benytte årets fordeling av kostnadene på kostnadsgruppene vareinnsats, lønn og kapitalslit, tar en hensyn til at endring i de relative priser kan gjøre det kostnadsreduserende å endre sammensetningen av faktorinnsatsen.

Da inputprisindekser forutsetter beregning av prisserier for innsats av varer, kapital og lønn før regnskapet er deflatert, må vi benytte til dels foreløpige prisserier.

Inputprisindeksene blir ikke korrigert for produktivitetsforbedringer og tar følgelig ikke hensyn til den kostnadsreduserende effekt som ligger i at innsatsenhetene blir mer effektive over tiden på grunn av bedre utdanning, organisasjon, teknikk osv.



Implisitte sektorprisindekser. For samferdselssektorene benyttes volumindekser basert på netto-tonnkm. til å beregne fastpristall for frakt av varer, og for enkelte andre tjenesteytende sektorer benyttes volumindikatorer som endring i sysselsetting til å bestemme fastpristall for produksjonen.

Hovedvareprisindekser beregnet ved hjelp av prisindekser for representantvarer. Selv om all tilgjengelig prisstatistikk utnyttes, vil det mangle prisindekser for en rekke NR-varer. Vi beregner da prisindekser for hovedvarer som veid gjennomsnitt av de prisindekser vi har for NR-varer. De beregnede prisindekser for hovedvarer nyttes til deflatering av de NR-varer i hovedvaregruppen som mangler prisindekser.

##### 5. Deflatering av basisavanse (basisverdi i varehandel)

Ved utarbeiding av sektor x vare-, vare x sektor-tabellen i løpende priser, foretar vi en dekomponering av varestrømmer regnet i selgerverdi og varestrømmenes bruttoavanse ved hjelp av et sett "avanseprosent" som er utarbeidet for det løpende år. For hver NR-vare og anvendelseskategori gir "avanseprosentene" uttrykk for hvor stor andel varestrømmer vurdert til basisverdi, vareavgifter, varesubsidier og bruttohandelsavanse<sup>1)</sup> utgjør av varestrømmer regnet i selgerverdi.

Til bruk ved fastprisberegningene er det på grunnlag av "avanseprosentene" fra basisåret (1970) beregnet et sett "basisprosent" som for hver NR-vare og anvendelseskategori gir basisavanse og vareavgifter og -subsidiert i prosent av varestrømmer regnet i basisverdi. For hvert enkelt år blir basisavansene, vareavgiftene og -subsidiene i faste 1970-priser beregnet på anvendelsessiden i vare x sektortabellen, ved at "basisprosentene" for 1970 blir anvendt på fastpristall for varestrømmer regnet i basisverdi.

For hvert element i en varestrøm får vi som resultat at volumendring for basisavansen er proporsjonal med volumendring for varens basisverdi. Sum basisavanse i faste priser beregnet på forbrukssiden gir fastpristallet for varehandelssektorens bruttoproduksjon regnet i basisverdi. Jfr. tabell 2, linje 5 og kolonne 5.

1) Bruttohandelsavanse er også oppdelt i basisavanse, merverdiavgift, andre vareavgifter og varesubsidier.

Endring i avanseprosentene i løpende priser for en vare levert til en bestemt anvendelse, vil altså slå ut som en endring i priskomponenten og ikke i volumkomponenten for varehandelssektorens bruttoproduksjon. Hvis det kreves større ressursinnsats fra transport og handel for å bringe en vare fram til brukeren uten at kvaliteten sett fra brukerens synspunkt er endret, representerer dette et produktivitetstap som vi har allokert til varehandelssektoren. Hvis derimot varer til samme anvendelse er solgt under forskjellige betingelser i de to perioder, burde dette komme til uttrykk i varehandelssektorens mengdekomponent og ikke i priskomponenten, men vi har ikke hatt statistisk grunnlag til å foreta noen korreksjoner av de basisavanser i faste priser som beregnes på grunnlag av "basisprosentene" fra 1970.

#### 6. Deflatering av vareavgifter og -subsidier som ligger i selgerverdi og bruttohandelsavanse

For å beregne basisavanse i faste 1970-priser, ble det benyttet "basisprosenter" for NR-varene for 1970 beregnet for de enkelte anvendelser i vare x sektor-tabellen.

På grunn av de skiftvirkninger som kan oppstå ved fastprisberegninger fordi satsene for en del avgifter og subsidier er differensiert etter mottaker, bl.a. med avgiftsfri eksport, beregnes fastpristall for merverdiavgift, vareavgifter og varesubsidier særskilt både på tilgangssiden og anvendelsessiden.

Fastpristallene for avgifter og subsidier beregnes ved hjelp av fastpristall for varestrømmer regnet i basisverdi og 2 sett "basisprosenter". "Basisprosentene" gir informasjon om de enkelte avgifts- og subsidiekomponentene i prosent av basisverdi i 1970 henholdsvis på tilgangs- og anvendelsessiden og benyttes til å bestemme fastpristall for avgifts- og subsidiekomponentene både på tilgangs- og anvendelsessiden. Ved denne beregningsmetode vil ikke de beregnede tall for vareavgifter og subsidier i faste priser være i balanse fordi satsene for enkelte avgifter og subsidier er differensiert etter mottakere av de avgifts- og subsidiebelagte varene. Ved endring i fordelingen på mottakere vil det oppstå en positiv eller negativ differanse mellom sum tilgang av avgifter og subsidier og sum forbruk av avgifter og subsidier i faste priser. For å få et avstemt regnskap har vi innført en hjelpesektor, som "produserer" denne differansen. Jfr. tabell 2, linje 14.

Tabell 2 indikerer de felter hvor det beregnes fall i faste priser i sektor x vare-, vare x sektor-tabellen. Tall i faste priser som er beregnet ved å deflatere tall i løpende verdi med et sett av prisindekser, er markert med P. Alle andre fastpristall er avledet fra disse tallene.

Tabell 2. Den norske sektor x vare, vare x sektor tabell. Tall beregnet i faste priser<sup>1)</sup>

				Varekonti, selgerverdi				Varekonti, bruttohandelsavanse				Produksjonskonti								TOTAL		
				Basisverdi	Vareavgifter og subsidier				Basisverdi	Vareavgifter og subsidier				Offentlig forvaltning	Bedrifter	Varehandel	Eksport	Privat konsum	Offentlig konsum		Bruttoinvestering	Lagerendring
					1800	1800	1800	1800		1200	1200	1200	1200									
Antall konti:				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								
Varekonti	Selgerverdi	Basisverdi	1800 varegr.	1									R	R	R	P	R	R	R	(Σ)		
		Merverdiavgift	" "	2									A	A	A	A	A	A	Σ			
		Andre vareavgifter	" "	3									A	A	A	A	A	A	Σ			
		Varesubsidier	" "	4									A	A	A	A	A	A	Σ			
	Bruttohandelsavanse	Basisverdi	1200 varegr.	5									A	A	A	A	A	A	Σ			
		Merverdiavgift	" "	6									A	A	A	A	A	A	Σ			
		Andre vareavgifter	" "	7									A	A	A	A	A	A	Σ			
		Varesubsidier	" "	8									A	A	A	A	A	A	Σ			
Produksjonskonti	Offentlig forvaltning	30 sektorer	9														(Σ)					
	Bedrifter ekskl. varehandel	154 "	10	P	a	a	a										Σ					
	Varehandel	1 sektor	11					R	a	a	a						Σ					
	Toll	1 "	12	P														Σ				
	Merverdiavg. og særavg. på import	2 sektorer	13									a	a						Σ			
Beregnet gevinst i faste priser v/ skiftvirkn.	1 sektor	14									R	R	R						Σ			
Konti for utl.	Import	21 konti	15	P														Σ				
Konti for komponenter i bruttoproduktet	Kapitalslit	12 konti	16									P	P	P								
	Merverdiavgift, investeringsavgift	4 "	17											S	S							
	Andre indirekte skatter	52 "	18																			
	Subsidier	13 "	19																			
	Lønnskostnader	5 "	20																			
	Eierinntekt	1 konto	21									P										
TOTAL <sup>2)</sup>				Σ	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	(Σ)	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ			

1) Tall i faste priser beregnet ved deflatering med prisindekser (P).  
 Tall i faste priser beregnet som en saldo (R).  
 Tall i faste priser beregnet som samme andel av basisverdien som det som gjaldt for tilsvarende leveranser i basisåret (A) på forbrukssiden; (a) på tilgangssiden.

2) (Σ) angir at summen er overført fra kredit- henholdsvis debetsiden.

## 7. Kontroll av beregnede kjøperprisindekser

### a. Eksportprisindekser

Ved deflatering av leveranser til eksport, benyttes eksportprisindekser som er kjøperprisindekser, til å beregne fastpristall for leveranser regnet i kjøperverdi. Ved hjelp av avanseprosentene fra basisåret - 1970 - foretas en beregning av de enkelte verdikomponenter, slik at vi finner fastpristallet for leveranser til eksport regnet i basisverdi.

### b. Prisindekser for innenlandsk anvendelse

Ved å summere opp de beregnede fastpristall for komponenter i selgerverdi og bruttoavanse, får vi fastpristall for varestrømmer regnet i kjøperverdi. Forholdet mellom varestrømmenes kjøperverdi regnet i løpende priser og i faste priser gir et uttrykk for endringer i kjøperprisindeksene. Disse kjøperprisindekser bør kontrolleres mot kjøperprisindekser beregnet på grunnlag av prisstatistikk, men det innsamles i dag ikke prisstatistikk over kjøperpriser for leveranser til andre innenlandske anvendelser enn privat konsum. Da det ikke innsamles noen prisstatistikk for investeringer regnet i kjøperverdi, og vi har dårlig informasjon om utviklingen i avanseprosentene, vil fastpristallene for investeringene være beheftet med stor usikkerhet. For vareinnsats til industrien kunne det beregnes kjøperprisindekser på grunnlag av verdi- og mengdeoppgaver. Vi har ikke forsøkt dette da sammenhengen mellom verdi- og mengdeoppgavene for de enkelte varer kan være usikker når det gjelder oppgaver over råstofforbruk, og vi har erfart at selv når det gjelder produksjonen i de enkelte bedrifter er beregnede enhetspriser dårlig egnet som grunnlag for prisindekser.

Når det gjelder leveranser til privat konsum har vi mulighet til å korrigere de kjøperprisindekser som har framkommet ved deflateringen, slik at kjøperprisindeksene for de enkelte vare- og tjenesteleveranser svarer til delindekser i den offisielle konsumprisindeks. Da det ikke beregnes avanse for tjenester, og vi benytter konsumprisindekser til å deflatere produksjon av alle tjenester som leveres til privat konsum, vil det for tjenestekonsumet bare være avrundinger av tall m.v. som må korrigeres for å oppnå den overensstemmelse vi ønsker. For å få den overensstemmelse vi ønsker med konsumprisindekser for varer, må vi for en rekke varer korrigere de prisindekser som har blitt benyttet til å deflatere innenlandsk produksjon av de enkelte varer. For de varer hvor

vi har benyttet relativt pålitelige prisindekser til å deflatere leveranser regnet i basisverdi, må vi anta at feil utvikling i kjøperprisindekser skyldes feil anslag for avanse regnet i løpende priser. Jfr. tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over beregning i faste priser av innenlandsk anvendelse av en vare. (Jfr. tabell 2)

		Basisår Løpende priser	Beregningsår	
			Løpende priser	Faste priser
Selgerverdi:	Basisverdi .....	$L_0^o$	$L_0^t$	$S^t$
	Merverdiavgift ...	$L_1^o$	$L_1^t$	$A_1^t = a_1 \cdot S^t$
	Andre vareavgifter	$L_2^o$	$L_2^t$	$A_2^t = a_2 \cdot S^t$
	Varesubsidier ....	$L_3^o$	$L_3^t$	$A_3^t = a_3 \cdot S^t$
Brutto- handelsavanse:	Basisavanse .....	$L_4^o$	$L_4^t$	$A_4^t = a_4 \cdot S^t$
	Merverdiavgift ...	$L_5^o$	$L_5^t$	$A_5^t = a_5 \cdot S^t$
	Andre vareavgifter	$L_6^o$	$L_6^t$	$A_6^t = a_6 \cdot S^t$
	Varesubsidier ....	$L_7^o$	$L_7^t$	$A_7^t = a_7 \cdot S^t$
Kjøperverdi:		$\sum_{i=0}^7 L_i^o$	$\sum_{i=0}^7 L_i^t$	$S^t + \sum_{i=1}^7 A_i^t$

Basisprosentene fra basisåret beregnes som:

$$a_1 = \frac{L_1^o}{L_0^o}, a_2 = \frac{L_2^o}{L_0^o}, a_3 = \frac{L_3^o}{L_0^o}, a_4 = \frac{L_4^o}{L_0^o}, a_5 = \frac{L_5^o}{L_0^o}, a_6 = \frac{L_6^o}{L_0^o}, a_7 = \frac{L_7^o}{L_0^o}$$

Selv om vi i løpende priser har den ønskede verdi for privat konsum av en vare regnet i kjøperverdi, ( $\sum_{i=0}^7 L_i^t$ ), kan oppsplittingen i de enkelte verdikomponenter være feil. På grunn av svært mangelfull statistisk informasjon om avanser, kan vi f.eks. ha for høyt anslag for bruttohandelsavanse, ( $\sum_{i=4}^7 L_i^t$ ), noe som igjen vil føre til for lavt anslag for varestrømmer regnet i selgerverdi og basisverdi ( $L_0^t$ ).

Siden avanseprosentene fra basisåret er gitt, er det den løpende verdi av varestrømmen regnet i basisverdi ( $L_0^t$ ) som sammen med prisindeksen bestemmer fastpristallet både i basisverdi ( $S^t$ ) og i kjøperverdi

$(S^t + \sum_{i=1}^7 A_i^t)$ . Et for lavt anslag for en varestrøm regnet i basisverdi ( $L_o^t$ ), vil altså føre til for lavt anslag for fastpristallet regnet i kjøperverdi ( $S^t + \sum_{i=1}^7 A_i^t$ ).

Siden det er utarbeidet konsumprisindekser, som er kjøperprisindekser, ville det for leveranser til privat konsum, være mulig å starte med å deflatere varestrømmer regnet i kjøperverdi, dvs. benytte samme framgangsmåte som ved deflatering av eksport. Denne framgangsmåten ville føre til problemer med skiftvirkninger fordi vi regnet i basisverdi ville kunne komme fram til svært forskjellige prisindekser for en homogen vare levert til privat konsum og til andre innenlandske anvendelser.

## 8. Spesielle problemer ved deflatering av produksjonen i de enkelte sektorer

### a. Produksjonskonti for bedrifter

I vedlegget til denne artikkelen er det gitt en oversikt over hvilke typer prisdata som er benyttet ved deflatering av innenlandsk produksjon i endelig nasjonalregnskap for året 1972. De prisdata som har blitt benyttet ved deflatering av nasjonalregnskapet, har endret seg lite fra år til år på grunn av mangel på ny prisstatistikk.

(i) Bergverk, industri og bygge- og anleggsvirksomhet.

Selv om forskjellige typer prisdata benyttes nokså ukritisk, har det bare vært mulig å beregne prisindekser for knapt halvdelen av de varegrupper som blir produsert i disse næringer.

Enkelte av prisindeksene som benyttes gir et dårlig uttrykk for prisutviklingen i de respektive varegrupper da utvalget av noteringspriser eller enhetspriser som inngår i beregningene, til dels er svært begrenset eller dekker lite representative varer. De varer som benyttes som representantvarer ved innsamling av prismateriale, bør være varer som ikke gjennomgår store forandringer i spesifikasjonene i løpet av observasjonsperioden og for hvilke det ikke er noe stort problem å finne veldefinerte volumenheter. For teknisk kompliserte kapitalvarer er det spesielt vanskelig å finne representantvarer. Det er dessuten et problem i hvilken grad kapitalutstyr målt i faste priser skal inkludere kvalitetsforbedringer som øker produktiviteten.

I en viss utstrekning benyttes engrosprisindekser for kapitalvarer som har gjennomgått små endringer i løpet av observasjonsperioden til også å deflatere kapitalvarer innen samme varegruppe som stadig blir endret og forbedret, selv om de omtalte typer av kapitalvarer kan være meget forskjellige. Forbedringer av kapitalutstyret som slår ut i tilleggskostnader, vil i noen utstrekning kunne bli inkludert i volumøkningen, men hvis en mer produktiv maskin ikke koster mer å produsere enn en mindre produktiv, vil ikke denne forbedring bli registrert i fastpristallene.

For en rekke grupper innen investeringsvareindustrien og bygge- og anleggsvirksomhet har en på grunn av mangelfullt prisindeksmateriale funnet at deflatering ved hjelp av inputprisindekser er den eneste mulige deflateringsmetode. Dette impliserer at en til dels må forutsette at prisen på produksjonen følger prisen på innsatsfaktorene da en for de fleste grupper ikke har statistisk grunnlag til å korrigere inputprisindeksene for produktivitetsforbedringer.

(ii) Samferdsel

Til å deflatere persontransport benyttes prisdata som innsamles i forbindelse med konsumprisindeksberegningene, for godstransport blir det ikke innhentet noen spesiell prisstatistikk.

For utenriks sjøfart benyttes størrelsen av flåten som indikator for utviklingen av volumet av tjenesteproduksjonen. Opptjente bruttofrakter pr. bruttotonn i basisåret beregnes for hver av de ulike typer skip og kontraktsformer og brukes som vekter ved sammenveiling av tonnasetallene for de forskjellige grupper for de enkelte år. Volumtall for fraktene beregnes dermed etter Laspeyres formel.

For annen frakt av varer benyttes sum nettotonn-km som volummål for transporttjenestene, men dette kan føre til store skjevheter i fastpristallene.

(iii) Bank- og forsikringsvirksomhet, forretningsmessig tjenesteyting

For visse tjenester fra skadeforsikring innsamles det prisstatistikk til konsumprisindeksberegningene, men for de fleste tjenester i denne gruppen mangler vi prisstatistikk. Vi har valgt å la disse tjenester i faste priser utvikle seg i takt med sysselsettingen. Metoden er lite tilfredsstillende og kan til dels lede til en overvurdering av prisstigningen for de tjenesteytende sektorer.

## b. Tjenester levert fra den offentlige forvaltning

For tjenester levert fra den offentlige forvaltning oppstår spesielle problem ved prisindeksberegninger fordi det ikke er observerbare



markedspriser. En liten del av produksjonen i de offentlige sektorene blir solgt, men den betaling som tas (gebyrene), har ofte ingen klar sammenheng med tjenesten levert eller med omkostningene ved å produsere tjenesten.

I nasjonalregnskapet beregnes stats- og trygdeforvaltningens og kommuneforvaltningens bruttoproduksjonsverdier i løpende priser som sum av utgiftskomponentene vareinnsats, lønn og kapitalslit. Tilsvarende beregnes bruttoproduksjonsverdier i faste priser som sum av de deflaterte verdier av de samme utgiftskomponenter.

(i) Vareinnsats, kapitalslit

Fastpristall for innsats av varer, tjenester og reparasjoner blir beregnet ved deflatering innenfor rammen av sektor x vare-, vare x sektortabellen i nasjonalregnskapet. Kapitalslit beregnes i faste priser i forbindelse med realkapitalberegningene.

(ii) Lønn

For hver av de offentlige produksjonssektorene beregnes en Laspeyre prisindeks for lønnskostnadene. Indeksen beregnes ut fra endringene i lønnsattsene i de forskjellige klassene i de offentlige lønnsregulativene med sysselsettingen etter sektor og klasse i basisåret som vekter.

Da prisindeksen for lønningene beregnes som en Laspeyre prisindeks, vil endringer i sysselsettingens fordeling på lønnsklasser i forhold til basisårets fordeling medføre at lønnsindeksen vil vise en endring fra år til år som er forskjellig fra utviklingen i gjennomsnittslønnen (lønn pr. sysselsatt). Det er en tendens til at sysselsettingens fordeling på lønnsklasser forskyver seg mot høyere lønnsklasser. Laspeyre prisindeks undervurderer dermed økningen i lønnskostnadene. Konsekvensen blir at den deflaterte lønnskostnaden utvikler seg prosentvis sterkere enn tallet på sysselsatta lønnstakere. Denne forskjellen i de to volumindekser har en valgt å tolke som forbedring i arbeidskraftens produktivitet.

Problemet omkring kvalitet og kvalitetsendringer er ikke tilfredsstillende løst for de fysiske varenes vedkommende, og det er enda vanskeligere å knytte kvalitetsmål til tjenester som ikke har noen fysisk dimensjon eller innhold.

Hvis man kunne komme fram til mere kvantitative mål for virksomheten i de offentlige sektorene, ville myndighetene kunne oppgi mere konkrete mål for de enkelte virksomheter. Arbeidet med programbudsjettering vil antakelig bringe resultater på dette området, men vil ikke løse problemene,

Forskjellige typer prisdata som har blitt benyttet ved deflatering av innenlandsk produksjon i endelig nasjonalregnskap 1972

Tabellen viser bruttoproduksjonsverdi i mill.kr. i de forskjellige næringer og prosentvis andel av bruttoproduksjonsverdien i de forskjellige næringer deflatert med følgende 11 typer prisindekser:

Enhetsprisindekser basert på verdi- og mengdeoppgaver:

1. Enhetsprisindekser basert på verdi- og mengdeoppgaver for innenlandsk produksjon
2. Eksportprisindekser (brukt for norsk produksjon av varer hvor leveranser til innenlandsk anvendelse betyr lite)
3. Importprisindekser (brukt for norskproduserte varer hvor norsk produksjon er ubetydelig)

Direkte prisdata:

4. Konsumprisindekser
5. Engrosprisindekser

Prisindekser beregnet ved hjelp av pris på faktorinnsats:

6. Inputprisindekser (basert på oppgaver over innsats av varer, tjenester og arbeidskraft)
7. Inputprisindekser (basert på oppgaver over innsats av varer, tjenester, arbeidskraft og kapitalslit)
8. Lønnsindekser (basert på timelønnsoppgaver)
9. Lønnsindekser (basert på lønnsregulativene for stat og kommune veiet sammen ved hjelp av Laspeyre indeks)

Andre indekser:

10. Prisindekser beregnet ved hjelp av produksjonsverdi og volumoppgaver (basert på oppgaver over sysselsetting, nettotonnkm. kjørt o.l.)
11. Hovedvareprisindeks (prisindekser for et utvalg av NR-varer veiet sammen til prisindeks for norskprodusert hovedvare)

Produksjonen prosentvis fordelt etter type prisindekser benyttet ved deflatering i 1972

Næringer	Brutto- produksjon Absolutte tall Mill.kr.	Enhetsprisindekser				Direkte prisdata			Pris på faktorinnsats					Annet	
		1	2	3	1+2+3	4	5	4+5	6	7	8	9	6+7+ 8+9	10	11
		Prosentvis fordeling													
Jordbruk, husdyrproduksjon .....	3 069	90,8		0,4	91,2	8,8		8,8							
Jordbruk, planteproduksjon, jakt og viltstell ..	4 471	91,6	3,5		95,1	0,4	4,2	4,6						0,3	
Jordbrukets egne investeringsarbeider, kjøreinn- tekter m.v., tjenester i tilknytning til jordbruk .....	443	47,0			47,0					53,0		53,0			
Skogbruk .....	1 096	92,7	0,5		93,2				-0,3	7,0		6,7			
Fiske og fangst .....	1 819	96,9			96,9					1,3		1,3		1,8	
Bergverksdrift .....	1 203	35,2	38,5	4,4	78,1	0,1	2,8	2,9		12,6	5,2	17,8		1,2	
Råolje- og naturgassutvinning .....	266				90,5					5,7	3,8	9,5			
Industri, skjermede industrigrupper .....	22 535	6,0	0,4	0,1	6,5	4,4	61,2	65,6	4,3	10,9	8,4	23,6		4,3	
" , utekonkurrerende industrigrupper ....	13 813	27,0	42,7		69,7		23,0	23,0		0,2	2,2	2,4		4,8	
" , hjemmekonkurrerende industrigrupper ..	31 221	11,9	5,3	1,4	18,6	4,5	32,6	37,1		20,7	8,0	28,7		15,8	
Kraft- og vannforsyning .....	5 074						93,7	93,7		4,4	1,9	6,3			
Bygge- og anleggsvirksomhet .....	20 493		0,2		0,2				99,8			99,8			
Hotell- og restaurantdrift .....	2 857					72,8		72,8						27,2	
Jernbanetransport, transport med sporvei og forstadsbane .....	1 239	55,4			55,4	33,0		33,0		0,2	11,4	11,6			
Rutebiltransport .....	1 030	27,7			27,7	72,3		72,3							
Drosje- og turbiltransport .....	285					100,0		100,0							
Annen landtransport .....	1 393	93,9			93,9	3,4		3,4			2,7	2,7			
Utenriks sjøfart .....	14 251					0,5		0,5						99,5	
Innenriks sjøfart .....	1 033	74,1			74,1	25,9		25,9							
Hjelpevirksomhet for sjøfart .....	601									100,0		100,0			
Lufttransport .....	1 292					84,8		84,8						15,2	
Tjenester i tilknytning til transport og lagring Post .....	994						74,7	74,7		100,0		100,0		25,3	
Telekommunikasjoner .....	2 051					88,5		88,5			11,5	11,5			
Bank- og finansvirksomhet .....	2 923					0,6		0,6						99,4	
Forsikringsvirksomhet .....	869					14,1		14,1						85,9	
Boliger .....	5 324					100,0		100,0							
Utleie av andre bygg, eiendomsdrift ellers ....	1 534					100,0		100,0							
Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, renovasjon og rengjøring .	3 512									100,0		100,0			
Undervisning og forskningsvirksomhet .....	351										100,0	100,0			
Helse- og veterinærtjenester, sosial omsorg og velferdsarbeid .....	2 013	1,6			1,6	61,6		61,6				0,5	0,5	36,3	
Interesseorganisasjoner, ideologiske og kultu- relle organisasjoner .....	365										100,0	100,0			
Kulturell tjenesteyting, underholdning og sport. Reparasjon av kjøretøyer, husholdningsapp. og varer for personlig bruk .....	1 045	31,0			31,0	62,2		62,2			6,9	6,9			
Vask, rensing og annen personlig tjenesteyting .	1 718					89,9		89,9		4,5	5,6	10,1			
Lønt husarbeid .....	682					91,9		91,9			8,1	8,1			
	513					100,0		100,0							

Referanser:

- [1] A System of National Accounts, United Nations, Studies in Methods, Series F, No. 2, Rev. 3, New York 1968.
- [2] Reports of the 7. session of the Working Party on National Accounts and Balances of the Conference of European Statisticians (CES/WP.22/41) and of the Consultation of Some Conceptual Problems of Quantity and Price Indices (CES/WP.22/48).
- [3] A System of Quantity and Price Statistics, United Nations (ST/ESA/STAT.73).
- [4] Per Sevaldson: Price Differentiation and Computation of National Accounts at Constant Prices. Arbeidsnotater IO 73/10
- [5] Svein Brenna: Revisjon av indeksene for utenrikshandelen. Artikler 57.

-----

En engelsk utgave av denne artikkelen ble lagt fram på den fjortende kongress for "The International Association for Research in Income and Wealth" i Finland i august 1975.

## NASJONALREGNSKAP OG SPILLPRODUKTER.

## EN ANALYSE AV SPILLPRODUKTENES SAMMENSETNING

## OG OPPRINNELSE I NORSK ØKONOMI\*)

Finn R. Førstund og Steinar Strøm\*\*)

1. Økonomiske og økologiske aktiviteter. Et utvidet kretsløpskjema .

Utslipp av overflødige stoffer er et grunnleggende trekk ved økonomiske aktiviteter. Materialer som tas fra naturen, kan ikke forsvinne i fysisk forstand i de økonomiske prosessene. Den fysiske massen må enten forbli i det økonomiske kretsløp eller slippes ut igjen i naturen. De måter som massen kan forbli i det økonomiske kretsløp på, er enten som realkapital eller ved å benyttes om igjen som løpende råvareleveranser. De stoffer som slippes ut i naturen etter å ha vært benyttet i det økonomiske kretsløp, kalles spillprodukter. Forbruksvarer blir etter dette enten spillprodukter eller lagret som realkapital i form av varige forbrugsgoder. Fysisk slitasje av realkapital gir også spillprodukter, både ved selve slitasjen og i form av skrap ved utskifting. Det er to hovedtyper av spillprodukter, materielle spillprodukter og energispillprodukter (varme, støy og stråling).

I det følgende skal vi knytte bruken av natur til den tradisjonelle økonomiske vare- og tjenesteproduksjon.

---

\*) I 1970 ble det i Køge, Danmark arrangert et seminar for yngre nordiske økonomer. Temaet var forurensninger og økonomi. En av innlederne, den amerikanske økonom Allen V. Kneese, presenterte en generell likevektsmodell der forurensninger ble behandlet på lik linje med andre varer. Den norske arbeidsgruppen på kurset tok opp problemer med det empiriske og begrepsmessige grunnlag for slike omfattende kretsløpskjema. Blant de sju yngre norske kursdeltakerne var også Odd Aukrust som i arbeidsgruppen trakk linjene videre fra sine banebrytende bidrag til det som idag er det "tradisjonelle nasjonalregnskapet". Denne artikkelen er inspirert og påvirket av det to av de øvrige deltakerne fikk med seg fra den norske arbeidsgruppens bidrag på Køge-seminaret 1970.

Artikkelen er basert på tidligere arbeider av forfatterne, se Førstund og Strøm (1972) og (1974).

\*\*) Forfatterne er henholdsvis amanuensis og universitetslektor ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo.

I et økonomisk kretsløp måles alle strømmer vanligvis på en slik måte at pengeenheten blir et felles mål. Slike verdistrømmer har sitt fysiske opphav i aktiviteter. I en aktivitet blir et eller flere objekter fremstilt ved hjelp av andre objekter. Med objekt menes en bærer av fysisk masse eller energi. I figur 1 har vi gitt en skjematisk fremstilling av hovedtyper av aktiviteter og objekter en finner i et samfunn. Alle størrelser er tenkt målt i fysiske enheter. Det som skiller dette skjemaet fra de skjema som må ligge bak de tradisjonelle økonomiske kretsløpsskjema (som det "tradisjonelle nasjonalregnskapet"), er at kretsløpet gitt i figur 1 er utvidet til å omfatte også strømmer til og fra naturen. I figur 1 er dette utvidete kretsløp skissert i form av en matrise der hodet gir en inndeling av aktiviteter i økonomi og natur og forspalten gir en inndeling av objekter som strømmer mellom aktivitetene.

Et "+" i en rute betyr at aktiviteten har det tilhørende objekt som ferdigprodukt. Et "-" i en rute betyr at objektet er innsatsfaktor i den tilhørende aktiviteten.

I skjemaet er det spesifisert fire objekter. "Varer" omfatter de varer og tjenester en finner spesifisert i vanlige nasjonalregnskapsoppstillinger. "Råvarer" er strømmer fra fornybare og ikke-fornybare naturressurser. Dette kan være tonn fisk,  $m^3$  tømmer,  $m^3$  luft av ulike kvaliteter, oksygenkonsentrasjon i vann, tonn olje,  $m^3$  gass, tonn mineraler m.v. En del av disse varene vil i tradisjonelle nasjonalregnskapsoppstillinger være spesifisert som varer og tjenester. De vil da være produkter fra ekstraktive produksjonsprosesser. I vårt skjema er disse varene fra ekstraktiv virksomhet skilt ut som et eget objekt. Det tredje objektet, primære spillprodukter, er avfallsstoffer som slippes ut fra produksjons- og forbruksprosesser uten å gå gjennom renseprosesser. Organisk materiale sluppet direkte ut i ei elv er et eksempel på et primært spillprodukt. Sekundære spillprodukter er spillprodukter som slippes ut fra de aktiviteter som behandler spillprodukter. Denne avfallsbehandlingen kan ha som formål å endre spillproduktenes fysiske og kjemiske sammensetning. Den kan også bestå i å transportere et utslipp fra ett sted til et annet, eventuelt fra én resipienttype til annen type, eller ha som formål å gjenvinne råvarer av spillproduktene.

I aktiviteten "Produksjon" fremstilles varer (og tjenester) som ferdigprodukt. Til å fremstille én slik vare vil det selvfølgelig være nødvendig med andre varer og tjenester som innsatsfaktorer. Meningen med "+" i første rute er at alt tatt i betraktning, så vil sluttresultatet

Figur 1. Varestrømmer målt i fysiske enheter. "-" ("+") i en rute betyr at aktiviteten spesifisert i tabellhodet har kategorien spesifisert i forspalten som innsatsfaktor (produkt)

Prosess- katego- rier Objekter	Produksjon	Forbruk	Tilvekst i realkapital og natur- kapital	Eksport	Import	Avfallsbehandling		Natur- miljøet
						Modifi- kasjon	Gjen- vinning	
Varer	+	-	-	-	+	-	-	-
Råvarer	-	-	-			-	+	+
Primære spill- produkter	+	+	-			-	-	-
Sekundære spill- produkter			-			+	+	-

av å bruke bl.a. varer og tjenester som innsatsfaktorer, være ferdig-produkter som kan disponeres videre til forbruk, investering i real-kapital og eksport. Ekstraktive virksomheter som jordbruk, skogbruk, fiske og fangst, petroleumsutvinning m.v. vil også være inkludert i aktiviteten "Produksjon". Disse virksomheter vil ha råvarer som ferdig-produkt. Grunnen til "-" i ruten for råvarer er at disse ekstraktive virksomheter er forutsatt å fremstille innsatsfaktorer til det øvrige produksjonssystem. Et annet sluttprodukt fra aktiviteten "Produksjon" er primære spillprodukter.

Aktiviteten "Forbruk" kunne i prinsippet være plassert under "Produksjon". Forbruksaktiviteten mottar varer. Den bruker råvarer, fortrinnsvis luft, for å nyttiggjøre seg disse varene. Et sluttprodukt fra "Forbruk" er primære spillprodukter. Som en selvstendig forbruks-vare må en her inkludere rekreasjonsytelser en får gjennom naturopp-levelser: Vann, luft og areal vil være fellesressurser som avgir tjenester. Tjenestene kan f.eks. være forskjellige former for friluftsk-aktiviteter, sceniske opplevelser m.v.

Aktivitetene "Tilvekst i realkapital" og "Tilvekst i natur-kapital" vil inneholde både positive og negative komponenter. En posi-tiv komponent vil f.eks. være differansen mellom naturlig tilvekst av granskog (målt i  $m^3$ ) og hogsten av gran, gitt at denne hogsten er mindre enn den naturlige tilvekst. En negativ komponent vil f.eks. være ut-vinningen av olje pr. tidsenhet.

Aktiviteten "Avfallsbehandling" er oppdelt i to underaktiviteter. I prosessen "Modifikasjon" mottas primære spillprodukter. Ved hjelp av varer og råvarer modifiseres disse spillproduktene, enten ved at deres fysiske eller kjemiske form endres, eller ved at spillproduktene trans-porterer fra ett sted til et annet, eventuelt fra én resipienttype til en annen. Denne bearbeidingen av de primære spillprodukter resulterer i sekundære spillprodukter. Det en i daglig tale kaller renseanlegg, vil være inneholdt i denne aktiviteten, men den omfatter også annet enn dette.

I den andre avfallsbehandlingsaktiviteten gjenvinnes råvarer av primære spillprodukter. Innsatsfaktorer er bl.a. varer og råvarer. I mange tilfelle kan ikke alt gjenvinnes. Det oppstår restmengder. Disse restmengdene er sekundære spillprodukter. De inneholder også spillpro-duktene fra bruk av innsatsfaktorene.

De aktivitetene vi har drøftet hittil, har vært styrt av mennes-ker. Den siste aktiviteten, "Naturmiljøet", er i hovedsak ikke styrt av



mennesker. Naturen produserer fornybare ressurser som fisk, skog, luft, vann av ulike kvaliteter m.v. Aktivitetens sluttprodukt er slike varer. Innsatsfaktorer er foruten råvarer, også primære- og sekundære spillprodukter sluppet ut fra produksjon, forbruk og avfallsbehandling. Spillproduktene som innsatsfaktorer i naturprosessene vil oftest ha en negativ virkning. Vi har åpnet muligheten for innsats av produserte varer. Dette kan være fiskeoppdrett, skogplanting, regulering av vannføring i ei elv, innblåsing av luft i vassdrag m.v. Ved hjelp av oppdemming kan vann lagres når vannføringen er stor og vannmengden i elva kan økes når vannføringen ellers ville vært liten. Formålet ved en slik regulering kan f.eks. være å øke elvas evne til å bryte ned spillprodukter i tider hvor vannføringen ellers er liten. Formålet med innblåsing av luft vil være å motvirke fall i oksygenkonsentrasjonen i vassdrag på grunn av oksygenforbruket ved utslipp av organisk materiale i vassdraget. Kalk kan tilsettes i fiskevann for å motvirke virkninger av sur nedbør. I noen utstrekning vil derfor disse naturprosessene kunne være menneskestyrt. I hovedsak vil vi anta at de er "drevet" av naturen selv.

Aktiviteten "Natur" kan deles inn i fire underaktiviteter.

Underaktivitet 1 er samvirket mellom spillprodukter sluppet ut i en resipient. Hydrokarboner og nitrogenoksyder sluppet ut i et luftområde kan danne fotokjemisk "smog". Forbrenningsproduktet svoveldioksyd oksyderes til svoveltrioksyd som sammen med vann gir svovelsyre. Svoveldioksyd i lufta kan feste seg til partikler.

Underaktivitet 2 er naturmiljøets transport av spillprodukter. Spillproduktene kan bli transportert bort fra utslippsstedet via luft og vann. Det oppstår ulike konsentrasjoner på forskjellige steder. Gjennom nedbør kan stoffet føres ned til jorda fra lufta. Et annet transport-eksempel er utslipp av organisk materiale i vassdrag. Et tredje eksempel kan være spillprodukters vandring gjennom næringskjeder. Eksempelvis vil DDT sluppet ut i vann bli tatt opp av planter i vannet. I plantene akkumuleres DDT i større konsentrasjoner enn det finnes i vannet. Stoffet anrikes videre i planteetende fisk. Disse fiskene blir igjen spist av neste trinn osv.

Underaktivitet 3 er naturens nedbrytning av spillproduktene. Et eksempel her kan være utslipp av organisk materiale i vann. Organismer i vannet bryter ned utslippet. En innsatsfaktor i denne nedbrytningen vil være oksygen som finnes oppløst i vannet. Oksygen forbrukes. Næringsalter vil være et sluttprodukt i denne nedbrytningsprosessen.

De tre prosessene - samvirket mellom spillprodukter, transport av spillprodukter og nedbrytning av spillprodukter - kan begrepsmessig samles under stikkordet spillproduktenes transformasjonsprosess.

Underaktivitet 4 er reproduksjons-prosesser. Eksempler her er naturens produksjon av fisk, skog, oksygen, vann osv. Prosessene har forskjellig tidsutstrekning. Hvor lang tid naturen bruker for å produsere et "produkt", spiller stor rolle i en analyse av utnytting av naturressurser. Naturens produksjon av hogstmoden skog er eksempel på særs tidkrevende produksjon. Et annet eksempel på særs tidkrevende produksjon er enkelte spillprodukters virkninger i naturmiljøet. I dette tilfellet vil det være akkumulerte utslipp av spillprodukter som påvirker naturens produksjon av råvarer, ikke utslippet pr. tidsenhet. Gjengroing av vann som følge av utslipp av spillprodukter, er et eksempel på dette.

Felles for naturprosessene er at klimatiske, meteorologiske og geologiske parametre inngår i prosessrelasjonene. I de tidsutstrakte prosesser vil beholdningene av råvarer (bestand av fisk, oksygenkonsentrasjon i vann osv.) og spillprodukter også inngå som parametre.

I første linje i figur 1 finner vi at tilgangen på varer kommer fra produksjon og import. Denne varestrømmen anvendes til forbruk, eksport, tilvekst i produksjons- og konsumkapital, som innsatsfaktorer i avfallsbehandling (som her konvensjonelt er skilt fra annen produksjon) og som innsatsfaktorer i naturmiljøprosessene. I annen linje finner vi at fornybare råvarer produseres av naturmiljøet. I gjenvinningsprosesser produseres ikke-fornybare råvarer. Denne tilgangen anvendes som innsatsfaktorer i produksjon, forbruk, avfallsbehandling, samt til tilvekst i naturkapital. Bruken av ikke-fornybare ressurser vil vanligvis overstige tilgangen på slike råvarer produsert gjennom gjenvinningsprosesser. Tilveksten av ikke-fornybare ressurser vil derfor i de fleste tilfelle være negativ. Primære spillprodukter blir produsert i produksjons- og forbruksprosesser. Disse produktene blir innsatsfaktorer i avfallsbehandling og i naturmiljøet. Spillprodukter som ikke - eller bare svært langsomt - brytes ned i naturmiljøet, blir lagret i naturmiljøet og er ført opp som tilvekst i naturkapital. Organiske stoffer produsert ved naturlige prosesser brytes ned. Visse stoffer produsert i kjemisk industri blir imidlertid ikke brutt ned. Tungmetaller brytes heller ikke ned.

Sekundære spillprodukter produseres i avfallsbehandling og blir oppfattet som innsatsfaktorer i naturmiljøet. Noen stoffer må også her forutsettes ikke å være nedbrytbare og må følgelig føres under tilvekst i naturkapital.

I figur 1 er aktivitetene "Produksjon", "Forbruk", "Avfallsbehandling" og "Natur" alle produksjonsprosesser. Tilvekst i real- og naturkapital, eksport og import er bokføringsaktiviteter eller samlekonti. I de aktiviteter hvor produksjon foregår, kan det være et stort antall prosesser. Det vil vanligvis være flere prosesser enn det er ferdigprodukter. Et produkt kan fremstilles på forskjellige måter. Hvilke prosesser som faktisk tas i bruk, er avhengig av beslutningsenhetenes atferd. I bokføringsaktivitetene vil det konvensjonelt være en prosess for hvert objekt.

For hvert enkelt objekt i kretsløpet antydnet i figur 1 vil tilgangen uttrykt i mengde pr. tidsenhet være lik anvendelsen. Merk at hvis det i naturen blir produsert større mengder ressurser enn det som i denne perioden blir anvendt i aktivitetene "Produksjon", "Forbruk" og "Natur", så blir dette vareoverskuddet ført over til bokføringsaktiviteten "Tilvekst i naturkapital".

Forurensninger er knyttet til spillproduktenes negative virkninger i naturmiljøet. Som nevnt foran, vil spillprodukter som innsatsfaktorer i miljøprosesser som oftest ha negative virkninger. Naturmiljøets produksjon av råvarer som går som innsats til produksjons- og forbruksprosesser, blir påvirket i negativ retning. Ved en fin-inndeling av råvarene, f.eks. vann av ulike kvaliteter, kan vi oppfatte negative virkninger som om kvantum av råvareproduksjonen blir redusert, alt annet likt. Ved en grovere inndeling kan vi i tillegg oppfatte negative virkninger som at det skjer kvalitetsendringer. Innenfor økonomisk analyse blir disse endringene i naturmiljøet først av interesse når vi forfølger virkningene inn i produksjons-, forbruks- og avfallsbehandlingsprosessene. En bør merke seg at rekreasjonsytelser fra naturmiljøet m.m. er inkludert i forbruk. Forurensninger i økonomisk forstand vil således oppstå når den reduserte tilgang eller kvalitet på visse råvarer fører til at produksjons-, forbruks- og avfallsbehandlingsaktivitetene krever økte leveranser av disse eller andre råvarer for å bli opprettholdt på et gitt nivå.

Noen eksempler kan belyse forurensningsproblemet slik det er behandlet her. Anta at det skjer et utslipp av organisk materiale i et vassdrag. To av transformasjonsprosessene i naturen trer i funksjon. For det første skjer det en transport av selve primærutslippet i vassdraget. For det annet skjer det en nedbrytning av primærutslippet. Den bakterielle nedbrytning av organisk materiale krever bruk av oksygen som er i vannet. Det biokjemiske oksygenforbruk ved et utslipp er avhengig av utslippets sammensetning og mengde. Kjenner en utslippets biokjemiske oksygenforbruk, kan en ved hjelp av en spesiell formel ("Streeter Phelps

oksygen-sag"-likning) beregne oksygenunderskuddet på utvalgte punkter i vassdraget nedenfor utslippet. Parametre i denne formelen er av hydrologisk art. Hvis det biokjemiske oksygenforbruket og den midlertidig nedsatte oksygenkonsentrasjonen i vassdraget fører til åndenød for fisk som finnes i vassdraget, så kan det oppstå et momentant forurensningsproblem. Oppfisket kvantum fra vassdraget kan momentant gå ned. For å frembringe den samme strøm av varer må ressursbruken gå opp.

Negative indirekte virkninger kan imidlertid også melde seg etter en tid. Fiskebestanden kan etter hvert bli mindre enn hva den ellers ville ha vært. Ved nedbrytningen av organisk materiale frigis nemlig nitrater og fosfater og disse næringssaltene kan gi opphav til økt algevekst. Vann og vassdrag kan gro igjen ved for mye tilførsel av næringssalter. Den fremtidige vedvarende oksygenkonsentrasjon blir lavere. Utslipp kan derfor ha negativ virkning både på kort og lang sikt.

Som et annet eksempel kan vi betrakte utslipp av svoveldioksyd fra f.eks. forbrenning av fyringsolje. To av naturmiljøets transformasjonsprosesser trer i funksjon. For det første vil utslippet bli transportert bort fra utslippsstedet. Parametre i denne transportprosessen vil bl.a. være av meteorologisk art. For det annet må en regne med en samvirkeprosess. Som nevnt vil svoveldioksyd oksyderes til svoveltriksyd som sammen med vann gir svovelsyre. Gjennom nedbør kan dette gå utover fiskebestanden i de vann som blir utsatt for nedfall av denne sure nedbøren. Skogstilveksten kan bli påvirket i negativ retning. Nåtidige og fremtidige varestrømmer vil kreve større ressursbruk for å kunne bli opprettholdt. Svoveldioksyd kan feste seg til luftpartikler som innåndes. For å opprettholde en gitt helsetilstand blant folk nå og/eller i fremtiden, vil det kreves en større ressursbruk.

Et tredje eksempel kan være støy. Dette er et energispillprodukt. Støy som biprodukt f.eks. fra visse produksjonsprosesser, kan medføre at i andre produksjons- og/eller forbruksprosesser vil det kreves større ressursbruk for å fremstille den samme mengde varer.

For en mer teknisk drøfting av de sammenhenger som er nevnt hitil, vises det til Førsumd og Strøm (1974).

## 2. Et utvidet nasjonalregnskap

Vi skal kort se på hvordan en ut fra skjemaet i figur 1 i prinsippet kan stille opp et utvidet nasjonalregnskap i økonomiske termer. Strømmen av varer og råvarer multipliseres med korresponderende

priser. Disse vil være ikke-negative. Spillproduktene har imidlertid oftest negative virkninger. Spillproduksstrømmene blir derfor multiplisert med priser som stort sett vil være ikke-positive. Disse prisene skal i et "riktig" regnskap være lik den marginale skade av det tilhørende spillproduksutslipp.

I figur 2 er det stilt opp en skisse av et utvidet nasjonalregnskap. I motsetning til i figur 1 betraktes "Forbruk" her som en bokføringsaktivitet. Vi har ikke gjort noe forsøk på å skille ut depresiering som egen størrelse. Tilvekststørrelsene er i figur 2 derfor å oppfatte som bruttotilvekst. Av skjemaet ser vi:

a) Bearbeidingsverdien i "Produksjon" er verdien av varer produsert minus verdien av varer og råvarer brukt i produksjonen og fratrukket verdien av de primære spillprodukter som slippes ut. Tradisjonelle produksjonssektorer belastes m.a.o. for kostnadene ved utslipp av forurensende spillprodukter. Pris pr. mengde sluppet ut er som nevnt forutsatt lik marginal skade. Bearbeidingsverdien kaller vi  $B_p$ .

b) Bearbeidingsverdien i "Avfallsbehandling, modifikasjon" er verdien av primære spillprodukter som det tas hånd om, fratrukket verdien av varer og råvarer som brukes i modifikasjonsprosessene og verdien av de sekundære spillprodukter som slippes ut. Bearbeidingsverdien her kaller vi  $B_{AM}$ . Produktene i denne prosessen er sekundære spillprodukter. Disse har negativ pris. Er verdien av de primære spillprodukter som det tas hånd om, større enn verdien av de sekundære spillprodukter som slippes ut, pluss varer og råvarer brukt som innsatsfaktorer, er den bearbeidende effekt av denne prosessen i tradisjonell forstand positiv.

Sammenliknet med det tradisjonelle  $B_p$  må derfor  $B_{AM}$  legges til når bruttonasjonalproduktet beregnes.

c) Bearbeidingsverdien i "Gjenvinning",  $B_{AG}$ , er lik verdien av råvarer gjenvunnet pluss verdien av de primære spillprodukter det tas hånd om, fratrukket verdien av de varer som brukes og verdien av de sekundære spillprodukter som slippes ut.

d) Bearbeidingsverdien i "Naturmiljø" er verdien av råvarer produsert i naturmiljøet tillagt verdier av de primære og sekundære spillprodukter som naturmiljøet tar hånd om. Det er en fordel at avfall blir tatt hånd om. En annen sak som vi kommer tilbake til, er at denne deponeringen av avfall kan ha negative virkninger på naturens produksjon av varer og tjenester. Til fradrag kommer de varer som settes inn for å frembringe råvarestrømmene. Bearbeidingsverdien her kaller vi  $B_N$ .

Figur 2. Utvidet balansert nasjonalregnskap i verdistørrelser. "-" betyr negativ verdi, "+" betyr positiv verdi

Kategorier	Aktiviteter									Anvendelse			Sum
	Produktive aktiviteter				Bokføringsaktiviteter					Forbruk	Tilvekst real- kapital	Tilvekst natur- kapital	
	Produk- sjon	Avfalls- behandling		Natur- miljø	Forbruk	Til- vekst real- kapital	Til- vekst- natur- kapital	Import	Eksport				
		Modifi- kasjon	Gjen- vinning										
Varer	+	-	-	-	-	-		+	-				
Råvarer	-	-	+	+	-								
Primære spillprod.	-	+	+	+	-								
Sekundære spillprod.		-	-	+									
Forbruk					+					-			0
Tilvekst realkapital						+					-		0
Tilvekst naturkapital												-	0
Tilgang	Bearbeid- ingsverdi	-	-	-	-								-
	Import							-					-
	- Eksport								+				+
Sum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	

Bearbeidingsverdiene er belønning til primære innsatsfaktorer som arbeidskraft, real- og naturkapital. Bruttonasjonalproduktet  $B$  vil da være

$$B = B_P + B_{AM} + B_{AG} + B_N.$$

En kan her bli fristet til å tro at  $B_N$  blir større jo større mengden er av de spillprodukter naturmiljøet tar hånd om. Merk imidlertid at spillproduktene kan ha negativ innvirkning på råvareproduksjonen i naturmiljøet. Nasjonalproduktet blir følgelig ikke større jo større utslippene er.

Av skjemaet i figur 2 fremkommer at verdien av anvendelsen er lik verdien av tilgangen, dvs.:

- i) Bruttonasjonalprodukt + Importoverskudd = Samlet tilgang
- ii) Forbruk + Tilvekst i real- og naturkapital = Samlet anvendelse
- iii) Samlet tilgang = Samlet anvendelse.

Bruttotilveksten i naturkapitalen kan inneholde negative komponenter som verdien av økningen i ikke-nedbrytbare spillprodukter og verdien av uttappingen av ikke-fornybare råvarerressurser.

I skjemaet vil det videre gjelde at samlet bruttosparing, som er lik bruttonasjonalprodukt minus forbruk, er lik eksportoverskudd pluss verdien av bruttotilveksten i natur- og realkapital.

### 3. Spillprodukter i den norske økonomien

I årenes løp er det i Norge som i mange andre land, samlet inn data om utslipp av spillprodukter og om noen av de skader disse utslippene har forårsaket. Det er imidlertid ikke foretatt en systematisk kvantifisering av de relasjoner og de verdistrømmer som er nevnt i avsnittet foran. En løpende registrering av alle relevante strømmer mellom natur og økonomi er heller ikke etablert verken i Norge eller i andre land. Av denne grunn er det sparsomt med data på dette feltet. I det følgende skal vi gjøre forsøk på å komme nærmere en sammenknytning av økonomiske og økologiske aktiviteter. Det mangelfulle datamateriale gjør at det er nødvendig å pålegge analysen begrensninger. De viktigste begrensningene er:

1. Transporten av spillprodukter, samvirket mellom spillprodukter og økologiske prosesser er ikke trukket inn.
2. Relasjonene er statiske og deterministiske.

3. Skadefunksjoner er ikke spesifisert.
4. Regionalisering av variable er ikke foretatt.
5. Produksjonsenhetene er sektorer og ikke bedrifter.
6. Varene som spesifiseres, er aggregatvarer. I input-output sammenheng spesifiseres det et sektor-sektor kryssløpsskjema og ikke sektor-vare eller vare til vare-vare skjema.
7. Relasjonene er lineære.
8. Det skjelnes ikke mellom primære og sekundære spillprodukter.

Av begrensningene 1-8 fremgår at vårt arbeid bare tar sikte på å oppnå innsikt i deler av det som er nevnt i de foregående kapitler. Hvis utslipp av spillprodukter medfører forurensning i økonomisk forstand, og hvis disse eksterne kostnader ikke blir trukket inn i det økonomiske system, så vil i regelen ressursallokeringen i samfunnet være mulig å forbedre: Det er mulig å foreslå tiltak som fører til at minst ett individ får det bedre, uten at noen andre blir verre stilt. Dette kan oppnås ved sentral styring av de individuelle beslutningstakerne. Tiltakene som tar sikte på å få realisert en optimal ressursallokering, kan spille på følgende valgmuligheter:

- a) Endre produksjonsskalaen i en aktivitet.
- b) Endre sammensetningen av innsatsfaktorer i en aktivitet.
- c) Endre produksjonsteknologi, derunder resirkulering av spillprodukter.
- d) Transformering av spillprodukter fra én form til en annen.
- e) Relokalisering av aktiviteter.

I den aggregerte<sup>1)</sup> modellen vi anvender, kan det bare spilles på valgmulighet a). Det vil si at vi kan drøfte virkningene på utslipp av spillprodukter av å endre vare- og tjenestesammensetningen i samfunnet. I aggregerte modeller av den type vi benytter, er det derfor behov for å finne anslag på de samlede spillproduktutslipp knyttet til forbruk m.v. av de spesifiserte aggregatvarer.

Den nytte en kan ha av aggregerte modeller i analyse av miljøproblemer, er antakelig følgende:

---

1) Selv om det spesifiseres 86 produksjonssektorer betegnes modellen som aggregert sammenliknet med detaljertheten i økologiske/biologiske modeller.



- Data om spillproduksutslipp som nå er samlet inn på ulike naturfaghold, kan bli systematisert og bli knyttet til økonomiske aktiviteter. En får en samlet oversikt over totale utslippsmengder i økonomien, og hvor disse er knyttet til tradisjonelt definerte økonomiske størrelser. Det vil være av liten interesse å holde styr på alle strømmer av spillprodukter. De 35 spillproduktkategorier vi opererer med i det følgende, omfatter ikke alle tenkelige spillprodukter, men bare de på naturfaghold er antatt vil være av betydning å kontrollere ut fra de forurensningsvirkninger utslippene enten allerede er kjent for å ha, eller kan forventes å medføre i tilstrekkelige doser.

- Den nevnte oversikten over omfanget av spillprodukter betyr ikke at en dermed får en oversikt over forurensningssituasjonen. For å oppnå dette må resultatene fra de aggregerte modellene kombineres med opplysninger om utslippskildenes lokalisering, meteorologiske og topografiske forhold m.v. På kort sikt vil utslippskildenes lokalisering være gitt, på lengre sikt må den betraktes som en foranderlig og påvirkelig størrelse. Fordelen ved aggregerte, kryssløpspregede modeller ligger i at de gjensidige avhengighetene i økonomien tas vare på. Skal forbruket av papir øke, vil dette kreve økt papirproduksjon som forutsetter leveranser fra andre produsenter, osv. Spillproduksutslipp knyttet til økt sluttlevering av papir vil således være av flere slag og ikke bare stamme fra produksjonen av papir. I og med at det er det samlede utslipp som spiller rolle for de eventuelle forurensninger utslippene kan medføre, og i og med at utslippene samvirker med hverandre i miljøet, så kan det også ut fra et konkret miljøpolitisk synspunkt være av interesse å ha oversikt over de direkte og indirekte utslippsendringer som følge av produksjonsendringer visse steder i økonomien. Den direkte miljøpolitiske nytte av disse aggregerte modellene vil øke jo mer ensartet naturmiljøet er med hensyn til resipienter. Modellens resultater kan si noe om hvilke virkemidler som kan være tjenlige og hvor de kan settes inn.

#### Modellen

La  $Z^\alpha = \{Z_s^\alpha\}$  være en vektor for utslipp av spillprodukter ved "fabrikkporten". Data tillater ikke skillet mellom primære og sekundære utslipp.  $\alpha$  står for resipient, og  $\alpha$  er enten luft, jord eller vann.  $s$  er spillprodukt nr.  $s, s=1, \dots, 35$ .  $Z_s^\alpha$  måles i vektenheter; tonn.

Antall produksjonssektorer som spesifiseres er 86. La  $M^\alpha = \{m_{s,j}^\alpha\}$  være en matrise av utslippskoeffisienter.  $\alpha =$  luft, jord eller vann.  $s=1, \dots, 35$ ,  $j=1, \dots, 86$ . Et element  $m_{s,j}^\alpha$  gir uttrykk for utslipp i tonn av spillprodukt nr.  $s$  til resipient  $\alpha$  pr. mill.kr. i bruttoproduksjonsverdi i sektor  $j$ .

La  $X = \{X_j\}$  være en vektor for bruttoproduksjonsverdi (måleenhet er mill.kr.),  $A = \{a_{i,j}\}$  matrisen for kryssløpskoeffisienter;  $i, j=1, \dots, 86$ , og  $Y = \{Y_i\}$  en vektor for sluttleveringskategorier. I alt ble det spesifisert 31 ulike sluttleveringskategorier. Disse fordeler seg på 7 eksportkategorier, 5 bruttorealinvesteringskategorier, 18 kategorier for privat konsum og 1 kategori for offentlig konsum. I det følgende gjengis bare resultatene for de fire hovedkategoriene av sluttleveringer og ett detalj-eksempel, nemlig utslipp til luft knyttet til matvareforbruk. Mer detaljerte resultater finnes i Førsund og Strøm (1974).

Utslippskoeffisientene  $m_{s,j}^\alpha$  er estimert på basis av spesielt innsamlede data for året 1970. Disse data er supplert med ingeniørdata. I Førsund og Strøm (1974) er det gjort nærmere rede for datamaterialet og estimering av ukjente parametre.

Leontief-matrisen  $(1-A)^{-1}$  er basert på kryssløpstall for 1964 og er hentet fra NOS (1968).

$$Z^\alpha = M^\alpha(1-A)^{-1}Y = B^\alpha Y \quad (5)$$

(5) knytter forbindelsen mellom utslipp av spillprodukter og sluttleveringskategorier. De tre matrisene  $M^\alpha$  har dimensjonen  $35 \times 86$ .

Et element  $b_{s,i}^\alpha$  i matrisen  $B^\alpha$  uttrykker det samlede utslipp av spillprodukt nr.  $s$  til resipient  $\alpha$  pr. enhet av sluttleveringskategori  $i$ .

Da vi bare studerer utslipp av spillprodukter generert ved innenlandsk produksjon, er utslipp i produksjonen av importvarer ikke tatt med i (5). Importen som trengs for å øke sluttleveringene, vises ikke. Det forutsettes faste importkoeffisienter.

### Resultater

Tabell 1 gir beregningsresultater for utslipp av spillprodukter som følge av en økning på 100 mill.kr. i hver enkelt hovedkategori av sluttlevering.

Tabell 2 gir beregningsresultater for utslipp av spillprodukter til luft som følge av en økning på 100 mill.kr. i forbruket av visse matvarer.

### Utslipp til luft

Av tabell 1 ser vi at utslipp av svoveldioksyd for en stor del er knyttet til eksport. Økningen i utslippet er på ca. 345 tonn som følge av en økning på 100 mill.kr. av eksport. Denne økningen skyldes bl.a. forbrenningen av fossilt brensel i oppvarming, transport m.m. for å frembringe eksportøkningen. Svovel brukt direkte i produksjonsprosesser, spesielt innen treforedling, er en viktig faktor. Mer detaljerte beregninger enn de som er gjengitt i tabellen, viser at økt eksport av treforedlingsprodukter gir den største økningen i utslipp av spillprodukter. Ved å øke eksporten av treforedlingsprodukter med 100 mill.kr. øker utslippet av svoveloksyder med ca. 1 262 tonn.

Eksport er også hovedbidragsyter (regnet pr. mill.kr. i sluttlevering) ved utslipp av spillprodukter som nitrogenoksyder, fluor, partikler og støv, olje- og oljeprodukter samt smaks- og luktfrembringende stoffer. Den største økningen i utslipp av nitrogenoksyder fremkommer ved å konsentrere eksportøkningen på kjemiske produkter, for fluoren og støv, partikler ved å konsentrere eksportøkningen på metaller og mineraler.

Med den sammensetning norsk eksport hadde og fortsatt har, må en konkludere med at eksport er en hovedbidragsyter til potensielle luftforurensninger i Norge.

Viktige unntak fra denne regelen er utslipp av bly og karbonmonoksyd. De viktigste bidragsytere her er offentlig og privat konsum. Dette skyldes at en økning i sluttleveringene av disse kategoriene krever relativt store leveranser - direkte og indirekte - fra transportsektoren. Innenfor offentlig konsum er det forsvaret som bidrar mest. Forurensninger fra selve forbruksaktivitetene som privatbilisme er ikke med i disse tallene.

Et annet unntak er utslipp av organiske løsningsmidler. Utslippsøkningen blir her størst for bruttorealinvestering. En mer detaljert analyse viser at et relativt stort utslipp av organiske løsningsmidler også er knyttet til en økning på 100 mill.kr. av den private konsumkategorien møbler og husholdningsartikler. Dette skyldes utslippet fra sektorene møbelindustri og innredning.

Detaljerte beregninger viser videre ikke ubetydelige økninger i utslipp av spillprodukter som svoveloksyder, nitrogenoksyder, støv og oljeprodukter av å øke sluttlevering av skolegang, litteratur m.v. Luftutslippene som følger av å øke sluttleveringene av helsepleie, er jevnt over på nivå med å øke tilsvarende meget sluttleveringer av tobakk. Økte sluttleveringer av matvarer medfører også tildels store utslipp av

viktige spillprodukter som svovel- og nitrogenoksyder, karbonmonoksyder, amoniakk (nitrogenforbindelser), partikler, oljeprodukter og organiske løsningsmidler. Av tabell 2 ser vi at spise fett, mjølk, ost og egg i denne forbindelsen gir opphav til relativt mye. Dette skyldes hovedsakelig utslipp fra jordbruk og meierier.

### Utslipp til jord

Dominerende utslipp er her utslipp av partikler og støv, bark, flis og fast avfall. Av tabell 1 ser vi at eksport også her er en viktig bidragsyter, om enn ikke i så klar lederposisjon som ved utslipp til luft. Sluttleveringsøkninger av bruttorealinvesteringer i fast realkapital medfører f.eks. langt mer utslipp av flis enn en tilsvarende økning av eksport. Av tabell 1 ser vi at et ikke-nedbrytbart spillprodukt som pesticider først og fremst er knyttet til privat konsum. Detaljerte beregninger peker ut matvarer og radio, musikk, sport, leketøy som hovedbidragsyttere. En av årsakene er leveransene fra jordbruk. Av matvarer er det først og fremst kjøtt og kjøttvarer, og spise fett, mjølk, ost og egg som dominerer i utslipp av pesticider. Årsaken til dette er bruk av sprøytemidler i jord- og skogbruk.

### Utslipp til vann

Også her er forholdet det at eksportleveranser medfører større utslipp enn leveranser fra andre kategorier, se tabell 1. Unntak er blant annet utslipp av saltsyre, nitrogenoksyder og løsningsmidler hvor bruttorealinvestering medfører større utslipp av fosfor- og nitrogenforbindelser, ikke oppløste, nedbrytbare organiske stoffer, og dispergeringsmidler hvor privat konsum er den største bidragsyter.

Av eksportvarene er treforedlingsprodukter og metaller og mineraler de viktigste bidragsyttere til utslippene. Av privat konsum er det spesielt grunn til å fremheve matvarer og skolegang, litteratur m.v. Av matvarene er det igjen kjøtt og kjøttvarer og spise fett, mjølk, ost og egg som jevnt over er de største bidragsyttere.

Et viktig unntak her er utslipp av giftstoffer som arsen og cyanid. Utslipp av disse stoffene er særlig knyttet til fisk og fiskevarer. Øker eksempelvis sluttleveringene av fisk og fiskevarer med 100 mill.kr. så medfører dette et utslipp på vel 100 kg cyanid og vel 200 kg arsen.

I avsnittene ovenfor er det ofte brukt uttrykket bidragsyter. Dette er å tolke som bidrag til utslipp pr. mill.kr. Det totale utslippsbidrag fra de ulike kategorier finner en først når en fastlegger nivået på de direkte norske leveranser til de enkelte sluttleveringskategorier. Hvis dette gjøres for tall fra 1970, vil en finne at norsk eksport bidrar med jevnt over 70 prosent eller mer i utslipp av de viktigste spillprodukter. Unntak fra denne regelen er utslipp av nitrogenoksyder og bly til luft, utslipp av bly til jord, utslipp av fast avfall og utslipp av næringssalter til vann. For disse stoffers vedkommende er bidraget fra eksport noe lavere og jevnt over tilsvarende høyere for privat konsum.

Ut fra den alminnelige debatt om forurensningsspørsmål og Miljødepartementets krav til rensetiltak i bedrifter må det være rimelig å anta at spillproduktutslippene i Norge medfører for mye forurensninger i samfunnsøkonomisk forstand. Det vi kan trekke ut som en hovedkonklusjon av analysen foran, er at av de fire hovedkategorier privat og offentlig forbruk, investering og eksport er eksport den mest forurenssende. Dette betyr at utlendinger som kjøper norske varer, blir subsidiert med bruk av norsk natur. Det bør for fullstendighetens skyld nevnes at norsk import kan bety en ukompensert bruk av andre lands natur.

Tabell 1. Utslipp av spillprodukter til luft, jord og vann ved en økning på 100 mill.kr. i de viktigste sluttleveringskategoriene

Spillprodukter i tonn	Sluttleveringskategori											
	Eksport			Offentlig konsum			Bruttoinvestering i fast realkapital			Privat konsum		
	Luft	Jord	Vann	Luft	Jord	Vann	Luft	Jord	Vann	Luft	Jord	Vann
Kvikksølv i kg .....	3	-	6	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Bly i kg .....	21	5	4 836	97	30	126	29	9	129	85	24	2
Kadmium i kg .....	-	-	30	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Sink .....	-	-	9	-	-	1	-	-	1	-	-	415*)
Kobber i kg .....	-	-	1 820	-	-	129	-	-	578	-	-	68
Jern .....	-	28*)	92	-	14*)	26	-	21*)	39	-	28*)	27
Krom i kg .....	-	-	137	-	-	10	-	-	119	-	-	64
Svoveloksyder .....	346	-	295	56	-	40	62	-	42	103	-	36
Saltsyrer .....	-	-	6	-	-	2	-	-	6	-	-	1
Nitrogenoksyder .....	151	-	2	51	-	2	24	-	4	54	-	1
Andre syrer i kg .....	2	-	2 349	-	-	630	4	-	884	4	-	1 110
Natronlut .....	-	-	44	-	-	4	-	-	2	-	-	15
Andre baser .....	8*)	-	145	3*)	-	12	10*)	-	8	8*)	-	13
Fluor i kg .....	6 974	-	1 053	58	-	237	4	-	358	293	-	286
Cyanid i kg .....	-	-	194	-	-	46	-	-	87	-	-	60
Arsen i kg .....	-	-	421	-	-	77	-	-	114	-	-	112
Karbonmonoksyd .....	77	-	-	108	-	-	28	-	-	90	-	-
Fosforforbindelser i kg .....	-	-	246	-	-	19	-	-	21	-	-	914
Nitrogenforbindelser .....	7	-	11	421*)	-	2	461*)	-	2	30	-	37
Støv og slam, slagg m.v. ....	413	1 472	17 480	22	41	55	42	677	1 709	27	14	249
Pesticider i kg .....	-	1 013	-	-	108	-	-	308	-	-	2 711	-
Halogenererte alifatiske hydrokarboner i kg ..	4	-	1	1	-	-	5	-	-	4	-	1
Bark .....	-	667	112	-	72	7	-	183	8	-	93	7
Fiber .....	-	-	190	-	-	20	-	-	21	-	-	27
Flis .....	-	69	-	-	26	-	-	290	-	-	29	-
Plaststoffer m.v. i kg .....	-	2 273	19	-	1 136	9	-	1 705	10	-	2 273	25
Oppløste, nedbrytbare organiske stoffer ....	1*)	-	1 841	-	-	150	4*)	-	138	-	-	206
Ikke oppløste, nedbrytbare organiske stoffer	-	-	23	-	-	470*)	-	-	2	-	-	28
Olje, oljeprodukter, hydrokarboner m.v. ....	122	8	40	78	5	5	18	4	5	62	8	10
Dispergeringsmidler i kg .....	-	5	1 102	-	40	318	-	9	279	-	24	1 639
Smak- og luktfrembringende stoffer .....	19	-	871*)	12	-	-	2	-	285	7	-	-
Stoffer med akutte giftvirkninger i kg .....	-	-	34	-	-	7	-	-	11	-	-	11
Organiske løsningsmidler .....	5	1	1	2	461*)	1	9	2	1	5	231*)	447*)
Andre organiske stoffer i kg .....	-	-	22	-	-	4	-	-	3	-	-	6
Avfall, uspesifisert .....	-	332	-	-	46	-	-	190	-	-	120	-

\*) Angitt i kg.

Tabell 2. Utslipp til luft ved en økning på 100 mill.kr. i forbruk av seks matvaregrupper

Matvaregruppe	Kjøtt, kjøttvarer og flesk	Fisk og fiskevarer	Spise- fett, mjølk, ost og egg	Mjøl, gryn og bakervarer	Poteter, grønnsaker, frukt og bær	Andre matvarer
Spillprodukt i tonn						
Kvikksølv i kg .....	2	-	3	1	3	-
Bly i kg .....	106	46	154	35	66	43
Svoveloksyder .....	96	127	220	90	56	53
Nitrogenoksyder .....	72	249	114	40	43	28
Andre syrer i kg .....	-	2	4	2	2	4
Fluor i kg .....	1 039	60	1 389	291	1 156	177
Karbonmonoksyd .....	117	238	160	41	65	44
Nitrogenforbindelser .....	153	7	209	22	64	20
Støv og slam, slagg m.v. .	28	89	42	14	19	10
Olje- og oljeprodukter, hydrokarboner .....	84	403	106	33	38	30
Smak- og luktforebringende stoffer .....	10	51	12	4	4	4
Organiske løsningsmidler .	2	3	8	2	1	1

### Referanser

Førsund, F.R. and S. Strøm (1972): Outline of a Macro-Economic Analysis of Environmental Pollution: A Multisectoral Approach, in Problems of Environmental Economics, OECD, Paris.

Førsund, F.R. og S. Strøm (1974): "Spillprodukter i den norske økonomien. En makroøkonomisk analyse." Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt. 21. juni 1974.

(NOS 1968): Kryssløpstill for norske næringer, 1954, 1959 og 1964. NOS A54. Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1968.

## MODIS SOM ET VERKTØY I MAKROØKONOMISK PLANLEGGING

Olav Bjerkholt

I femten år har MODIS vært et begrep i norsk økonomisk planlegging. Hvis ett kjennetegn ved denne modellen skal framheves foran andre, må det være at modellen har blitt brukt og brukes i det daglige arbeide med å utforme en økonomisk politikk. Historien om MODIS er i alt vesentlig en historie om utvikling og tilpassing av et verktøy til bruk innenfor en bestemt institusjonell administrativ sammenheng. Jamført med de fleste andre internasjonalt kjente modeller skiller MODIS seg ut i flere henseende, først og fremst ved dens spesielle innretning og administrative forankring. Modellens raison d'être har i helt dominerende grad vært å tjene som verktøy i planleggingsprosessen. Det finnes selvsagt modeller med en noenlunde tilsvarende bakgrunn i andre land, den mest kjente er trolig den franske FIFI-modellen. MODIS skiller seg også ut ved at den har hatt lengre levetid som et "going concern" enn de fleste modeller. På den annen side skal det heller ikke stikkes under en stol at modellen er basert på langt mindre teoretisk raffinement, avanserte økonometriske metoder og moderne matematisk løsningssteknikk enn mange modeller utviklet i denne perioden.

Filosofien bak MODIS gjør den til en utpreget hverdagsmodell, i motsetning til modelleksperimenter som først og fremst har tatt sikte på å illustrere eller demonstrere hvilke muligheter økonomisk-teoretisk innsikt parret med økonometrisk metode kan gi for økonomisk planlegging og prognosearbeid. Slike modelleksperimenter er av avgjørende betydning for utviklingen av vitenskapelige metoder og teknikker for modellbygging. I noen tilfelle er slike modelleksperimenter knyttet til bestemte problemstillinger eller anvendelser, i andre tilfelle lever de sitt eget liv inn til bevilgningene tar slutt.

Etter et av Ragnar Frisch's mange begrepskjemaer kan MODIS klassifiseres som en virkemiddelmodell.<sup>1)</sup> I dette ligger det først og fremst en karakteristikk av formålet modellen skal tjene og rammen den skal virke innenfor. Hos Frisch står virkemiddelmodell ("instrument approach") i

---

1) Ragnar Frisch: A Survey of Types of Economic Forecasting and Programming and a Brief Description of the Oslo Channel Model. Memorandum fra Sosial-økonomisk institutt. Oslo 1961.



motsetning til tilskuermodell ("on-looker approach"). I konteksten ligger det vel noe svakt nedsettende i betegnelsen "tilskuermodell", men ikke fordi en slik modell behøver å være basert på primitiv metode og teknikk, som f.eks. trendforlengelse av variable en ikke skjønner sammenhengen mellom. En tilskuermodell er ikke nødvendigvis basert på noen dårligere teoretisk innsikt enn en virkemiddelmodell, det motsatte kan godt være tilfelle. En tilskuermodell kan til og med være basert på samme modellstruktur som en virkemiddelmodell. F.eks. vil de mest kjente konjunkturmodeller i USA etter Frisch's inndeling være tilskuermodeller. Poenget, som Frisch gjentok til stadighet i sine arbeider på dette området, var at utviklingen i økonomisk teori, statistisk metode og numerisk regneteknikk må brukes til å bringe samfunnsutviklingen framover, i første omgang ved å få fram valgalternativene og dernest ved å gjøre et valg blant disse. Han stilte seg uforstående overfor den "halv-logikk" som han kalte det, som går ut på først å anlegge en tilskuerbetragtning for å trekke opp projeksjoner for utviklingen framover og deretter bruke projeksjonene som et utgangspunkt for å treffe avgjørelser.<sup>2)</sup>

Tankegangen hos Frisch når det gjaldt modeller og modellutvikling - nedfelt i utallige memoranda fra Sosialøkonomisk institutt - har vært en helt vesentlig bakgrunnsfaktor når det gjelder arbeidet med MODIS og andre modellprosjekter i Norge. Men vel så viktig for den konkrete utformingen av MODIS i 1960, og den utvikling som modellen har gjennomgått seinere, var to andre bakgrunnsfaktorer. For det første det konkrete brukerbehov som forelå i nasjonalbudsjettarbeidet og for det andre nasjonalregnskapssystemet slik det ble bygd opp i de første årene etter krigen og seinere forbedret og utvidet. Forut for den første MODIS-versjonen i 1960 går det en forhistorie helt tilbake til 1945 til de første nasjonalbudsjettene og den spede begynnelse til et detaljert årlig nasjonalregnskap.<sup>3)</sup> MODIS ble således unnfanget og utviklet i tilknytning til et helt konkret brukerbehov og i en spesifikk historisk sammenheng. I dette ligger både modellens styrke og dens svakhet.

---

2) Frisch, op.cit.: "How can it be possible to make a projection without knowing the decisions that will basically influence the course of affairs? It is as if the policy maker would say to the economic expert: "Now you expert try to guess what I am going to do, and make your estimate accordingly. On the basis of the factual information thus received I will then decide what to do." The shift from the on-looker view-point to the decision view-point must be founded on a much more coherent form of logic. It must be based on a decision model, i.e. a model where the possible decisions are built in explicitly as essential variables." (s. 4).

3) Det er redegjort nærmere for denne forhistorien når det gjelder utvikling og bruk av modeller i Petter Jakob Bjerves bidrag.

## 1. Fra MODIS I til MODIS IV

I utviklingen fra MODIS I i 1960 til MODIS IV i 1975 kan en spore flere linjer. En av disse er utviklingen av modellens økonomiske innhold. En annen er forbedringer i modellens datagrunnlag. En tredje er utviklingen av modellens brukeregenskaper. En fjerde er innpassingen av modellberegninger i den administrative planleggingsprosessen. I det følgende er det noen sider ved denne utviklingen det skal redegjøres nærmere for, med størst vekt på de to sistnevnte utviklingslinjene.

Modellens fundament er nasjonalregnskapet. Utbyggingen av nasjonalregnskapet i form av en detaljert framstilling av vare- og tjenestestrømmer i økonomien innenfor et sett av konsistente definisjoner og økonomisk sammenhenger var en forutsetning for å stille opp en disaggregert kryssløpsmodell. Den alt overveiende del av modellrelasjonenes koeffisienter estimeres på grunnlag av nasjonalregnskapstall. Alle modellversjonene fra MODIS II til MODIS IV har dessuten vært gjenstand for årlig oppdatering, dvs. fullstendig reestimering av den alt overveiende del av modellens koeffisienter ut fra det sist foreliggende nasjonalregnskap, og innføring av dette regnskapet som basisår for modellens prognoser framover, dvs. at endringer i modellens eksogene variable gis ut fra basisårets verdier.

Denne årlige oppdatering som i og for seg ikke berører modellens økonomiske innhold, har vært av helt sentral betydning for modellens brukeregenskaper. I den vanlige framdriften av det årlige nasjonalregnskapet lages det allerede ved årsskiftet et foreløpig regnskap for det forløpne år. I den lokale språkbruk kalles dette "utsynsregnskapet", og det er stort sett basert på tall for årets ni første måneder. Et nytt foreløpig regnskap, kalt "marsregnskapet", foreligger i mars-april og er basert på foreløpige tall for hele det foregående år. Det endelige regnskap for et avsluttet år vil normalt først foreligge om lag atten måneder etter årets avslutning. Oppdateringen av modellen foregår ved at modellgrunnlaget "rulleres" på forsommeren ved at et nytt marsregnskap legges til grunn. I noen år mens MODIS III var i drift ble modellgrunnlaget rullert to ganger årlig, i januar-februar ut fra utsynsregnskapet og i april-mai ut fra marsregnskapet.

For arbeidet med nasjonalbudsjettet har modellberegningene stort sett foregått fra siste halvdel av juli til første halvdel av september hvert år. Det har utvilsomt vært av stor betydning for innpassingen av beregningene i det administrative budsjettarbeidet at modellen har vært

oppdatert til det sist avsluttede kalenderår. Modellens basisår bestemmer blant annet hvilket sett av priser som brukes for å måle kvantumsendringer.

Den opprinnelige versjon av modellen, MODIS I, var en ren kvantumsmodell hvis struktur kort kan beskrives som en enkel statistisk kryssløpsmodell med en makro konsumfunksjon. Antall produksjonssektorer i kryssløps-tabellen var omkring 120. Henimot halvparten av sektorene hadde eksogent gitt produksjonsnivå. Det medførte at størrelsen av det simultane lineære likningssystemet ble tilsvarende redusert. Modellen ble løst på Statistisk Sentralbyrås elektroniske datamaskin DEUCE som tilhørte første generasjon av elektroniske regnemaskiner. Maskinens elektroniske komponenter bestod av radiorør, og maskinkapasiteten tillot ikke større datamengder internt i maskinen enn i en moderne mini-computer. MODIS I tøyde regnemaskinkapasitet og programmereropfinnsomhet til det ytterste. I begynnelsen la således regnemaskinen begrensninger på såvel omfanget av modellen som brukeregenskapene ved det operasjonelle systemet. DEUCE hadde f.eks. bare hullkort som output slik at resultattabeller ble laget på en svært enkel form av en annen datamaskin (IBM 1401).

Ved beregningene for nasjonalbudsjettet ble det regnet for to år, det inneværende år og neste år, dvs. budsjettåret. MODIS I utførte beregningene for hvert av disse i rekkefølge og resultatene ble stilt sammen i tabellene. Med den innsats som skulle til for å få avvirket en beregningsomgang lå det i praksis utenfor rekkevidde å beregne flere alternativer ved budsjettkjøringene.

Implementeringen av MODIS II i 1965 utgjorde et gjennombrudd i flere henseende. Kryssløpskjernen i kvantumsmodellen ble nå også brukt i en prismodell, der prisene ble beregnet ved kostnadsoverveltning innenfor en inndeling i konkurranseskjermede og konkurranseutsatte sektorer. Tankegangen bak sektorinndelingen i prismodellen ble gjort kjent blant annet gjennom PRIM-modellen fra 1966 som i det vesentlige var en aggregert utgave av prismodellen i MODIS II.

Kombinasjonen av prisvariable og kvantumsvariable gjorde det mulig å inkludere i modellen nominelle størrelser som inntektsstrømmer, skattebeløp, overføringer m.v. I modellen inngikk det således forholdsvis detaljerte relasjoner for direkte og indirekte skatter. MODIS II ble videre programmert i et moderne programmeringsspråk (FORTRAN) og implementert på en moderne regnemaskin med kapasitet av en helt annen størrelsesorden og med atskillig større muligheter enn DEUCE. Maskinen som ble brukt var Norsk Regnesentrals UNIVAC 1107. I dag - ti år seinere - er denne maskinen forlenget utrangert. Maskinen ble blant annet brukt til å lage utførlige

tabelloppstillinger for å lette bruken av resultatene fra modellen. I implementeringen av modellen var det videre lagt opp til at en kunne beregne opp til ti alternativer simultant for de første to år etter basisåret.

Overgangen fra MODIS I til MODIS II utgjorde den største engangsutvidelse av den teoretiske rammen for modellberegningene i MODIS-historien opp til i dag. MODIS II var basert på fem års erfaringer med bruk av MODIS I og pekte framover i flere henseende, såvel i datateknikk som i samordning av de innarbeidede kvantumsberegninger for nasjonalbudsjettet med pris- og inntektsberegninger og beregninger for de offentlige budsjettene, dvs. i første rekke beregninger av skatteinntekter.

MODIS II hadde imidlertid en rekke svakheter, først og fremst når det gjaldt bruken av modellen. Noen av disse kom umiddelbart til syne, andre levde videre i etterfølgeren MODIS III og kunne først utbedres ved omleggingen av nasjonalregnskapet som gikk forut for MODIS IV. Noe av tankegangen bak utformingen av MODIS II synes å ha vært at modellen skulle fungere som en slags automat som Finansdepartementet henvendte seg til på et visst stadium i arbeidet med nasjonalbudsjettet med et fullstendig sett av forutsetninger om modellens eksogene variable. Modellen skulle da gi de beregnede verdier for modellens endogene variable pent ordnet og sammenstilt med eksogene forutsetninger i tabeller som skulle kunne gå direkte inn i nasjonalbudsjettpublikasjonen. Modellen var tenkt brukt primært bare tre ganger i året. I overensstemmelse med det beregningsopplegget som ble fulgt for MODIS I, gjaldt dette to ganger for nasjonalbudsjettet - foreløpig og endelig beregning - og en gang for det reviderte nasjonalbudsjettet. De to førstnevnte beregningene ble utført i juli-september og beregningen for revidert nasjonalbudsjett i februar-mars.

Svakheten ved MODIS II avspeilte en undervurdering av problemene med å innpasse modellberegningene i den administrative prosessen. I den periode da MODIS I var i virksomhet hadde det foregått en gradvis omlegging av de administrative rutinene for å utarbeide nasjonalbudsjettet slik at de modellberegnete anslag fikk stadig større gjennomslagskraft. Modellens virkeområde var imidlertid begrenset til relativt enkle problemstillinger, som f.eks. virkningen av eksogene etterspørselskomponenter som eksport, bruttoinvesteringer og offentlig konsum og av endringer i visse komponenter i disponible realinntekter på import, bruttonasjonalprodukt og privat konsum. MODIS II dekket et mye større område av de økonomiske sammenhenger og av økonomisk politikk. Mye var imidlertid uforklart i denne modellen, som i de etterfølgende modellversjoner.

Sammenhenger som ikke var dekket av relasjoner i modellen, måtte modellbrukeren selv ta seg av. Han måtte sørge for at settet av forutsetninger som ble satt inn i modellen var konsistent i økonomisk forstand, dvs. forenlig med de sammenhenger man mente var til stede i økonomien. En vurdering av den økonomiske konsistens i forutsetningene kunne i alminnelighet først utføres når resultatene forelå. Eksempler på økonomisk konsistenskontroll er samsvar mellom sparing og realinvestering i enkeltsektorer eller sektorgrupper, og samsvar mellom beregnet etterspørsel etter arbeidskraft og antakelser om arbeidskrafttilgang.

En annen måte å uttrykke dette saksforholdet på er at settet av modellens eksogene variable var atskillig større enn de variable som det var naturlig å kalle for eksogene i økonomien. Noen grupper av eksogene variable i modellen som f.eks. private bruttoinvesteringer, produktivtetsutvikling og eierinntektsmarginer i skjermede næringer var utpregede eksempler på at modellen i stor utstrekning lot viktige sammenhenger være uforklart. Dette tilsa at modellen måtte brukes med stor omtanke og disiplin. Den som skulle bruke modellen og gi eller samordne inputdata til den, måtte ha et noenlunde klart bilde av hvilke sammenhenger modellen tok vare på og hvilke den ikke tok vare på. Den økonomiske logikk i modellens relasjoner måtte innpasses i den administrative prosessen på en slik måte at det utenfor modellen ble utført de nødvendige kontroller av økonomisk konsistens og funnet måter å kompensere for de manglende sammenhenger i modellen. Et hovedpunkt i denne sammenheng var samordning av modellforutsetninger og modellresultater med kredittpolitikken. Verken MODIS II eller etterfølgerne har med kredittvariable.

En forutsetning for å kunne utnytte en modell som MODIS II - omfattende i spesifikasjon av variable, men mager i innhold, var et planleggingsorgan godt drillet i modellens logikk og med forbindelse til saksbehandlere ned til det mest detaljerte nivå i modellen. Det var videre en forutsetning at modellen hadde tilstrekkelig gode operasjonelle egenskaper, i første rekke at den kunne beregne alternativer og at den på en overkommelig måte kunne benyttes til gjentatte beregninger. Særlig det siste punktet var av stor betydning. Gjennom gjentatte beregninger med modifikasjoner i modellens eksogene forutsetninger kunne en bøte på modellens svakheter. Dette forutsatte igjen et effektivt system for å håndtere data inn og ut av modellen og dessuten at modellberegningene foregikk tilstrekkelig raskt. Den tid som sto til rådighet for det vesentlige av beregninger i forbindelse med det årlige nasjonalbudsjettet var begrenset til 4-6 uker. Med tid avsatt til vurdering av forutsetninger og resultater ville selv maksimal utnytting av et effektivt modellapparat være begrenset til et svært lite antall beregninger.

Det beregningsmessige opplegget for MODIS II var tungrodd og løsning av modellen var dyr og tidkrevende. I praksis var det derfor ikke mulig å benytte modellen i særlig stor utstrekning. Beregningsopplegget var særlig svakt utformet på inputsiden med store muligheter for å begå trivielle feil i den manuelle utfyllingen av forutsetninger om modellens 650 eksogene variable.

MODIS II kunne som nevnt beregne opp til ti alternativer for to år simultant. Dette var rent teknisk et stort skritt fram i forhold til MODIS I. Imidlertid var marginalkostnadene pr. alternativ store og utfyllingen av forutsetninger tungvint, slik at muligheten for å bruke alternativer ble forholdsvis lite utnyttet.

Når muligheten for å regne flere alternativer simultant ble implementert i MODIS II, var det ikke i første rekke med sikte på at dette skulle utnyttes til å beregne flere alternative og uavhengige nasjonalbudsjetter. Tankegangen var først og fremst at alternativene skulle benyttes til å beregne konsekvensene av partielle avvik fra "hovedalternativet". Slike alternativer kunne f.eks. være andre forutsetninger om utviklingen på verdensmarkedet, andre forutsetninger om lønnsutvikling eller andre skatteregler. Hensiktsmessig bruk av alternativer kan gi verdifull informasjon i tillegg til de beregnede resultatene for hovedalternativet. Dette gjelder særlig når beregningen av alternativer foregår innenfor en sekvens av beregningsomganger.

Foruten de svakheter som er nevnt ovenfor, hadde beregningsopplegget for MODIS II også et par andre. Det var svært vanskelig å foreta mange typer av endringer i modellens relasjoner, som f.eks. en endring i hvilke sektorer som skulle behandles som konkurranseskjermede og hvilke som konkurransesatte. De to etterfølgerne, MODIS III og MODIS IV, har i betydelig grad vært gjenstand for nesten kontinuerlig modifisering og i stor grad som følge av svakheter ved modellene som har blitt oppdaget gjennom bruken av dem. Det viste seg også at begrensningen til å regne bare to år framover fra basisåret var ubekvem på lengre sikt. Etter hvert ble det ønskelig å benytte MODIS også til beregninger år for år i 4-6 år framover i forbindelse med langtidsprogrammet.

MODIS III, som ble tatt i bruk i 1967, hadde svært nær forbindelse med MODIS II, idet den i det store og hele var en omprogrammering av denne med sikte på bedre brukeregenskaper. Erfaringene fra bruken av MODIS II spilte i denne sammenheng en stor rolle. I MODIS III ble størst vekt lagt på reduksjon av ressursbruken ved vanlige modellberegninger. Bruken av maskintid ble redusert til en brøkdel. Utgiftene til maskintid for å

gjennomføre en beregning med ti alternativer gikk ned fra ca. 15 000 kr. til under 1 000 kr. Vel så viktig var det at total beregningstid ble vesentlig redusert. Dette gjorde det mulig å bruke modellen i større utstrekning og derved vinne erfaring som seinere ga grunnlag for en mer effektiv bruk av modellapparatet. MODIS III krevde også mindre manuell innsats ved avvikling av regulære beregninger. Spesielt var det lagt større vekt på å forbedre systemet for å håndtere input av forutsetninger til modellen. Dette var særlig av betydning ved bruken av alternativer og ved beregningssekvenser der input fra forrige beregningsomgang skulle endres på noen punkter for å brukes i en ny beregningsomgang.

Reduksjonen i ressursbruk fra MODIS II til MODIS III, på tross av at det underliggende system av likninger var omtrent det samme og i visse henseende utvidet, skyldtes først og fremst at programmeringen av MODIS III var basert på en mer nitid analyse av strukturen i likningssystemet. Eksempelvis ble de to store lineære likningssystemer i kvantumsdelen og prisdelen av modellen løst i MODIS II for hver beregningsomgang og for hvert alternativ, mens løsningen i MODIS III var basert på en invertering av de to koeffisientmatriser en gang for alle for hvert basisår. Videre ble maskinens lagringskapasitet bedre utnyttet, slik at det ikke var behov for å gå inn og ut på ytre media som magnetbånd under modelløsningen. Den operasjonelle effektiviteten ble også noe forbedret i den tid modellen var i drift.

I MODIS III ble det også innført noe som seinere ble kalt en parametrisering av modellspesifikasjonen, dvs. at det ble mulig å generere en klasse av modeller ved å endre visse parametre. Størst betydning fikk dette i inndelingen i konkurranseskjermede og konkurranseutsatte sektorer, dvs. hvilke sektorer som skulle gis eksogen pris og hvilke som skulle ha endogen pris. Det var en tilsvarende inndeling på kvantumsiden mellom sektorer med eksogent bestemt produksjon og sektorer med etterspørselsbestemt produksjon. I MODIS III kunne disse inndelingene velges ved hjelp av parametre, mens de i MODIS II var helt fastlåst i strukturen av modellen. MODIS III kunne beregne opptil tjue alternativer simultant. Disse kunne benyttes til å beregne simultant flere utviklingsforløp over et variabelt antall år. Antall år ganger antall forløp måtte være høyst tjue.

Overgangen fra MODIS II til MODIS III var altså først og fremst en omgjøring av en bredt opplagt, men lite brukervennlig, og derfor lite brukt modell til et effektivt operasjonelt modellverktøy. Med MODIS III ble det innledet en fase med gradvis mer intensiv bruk av modellen. En forutsetning for dette var som nevnt et høyere nivå av operasjonell

effektivitet. Ikke mindre viktig var det at det på brukersiden i Finansdepartementet skjedde en styrking av kompetansen når det gjaldt bruk av modellen som verktøy i planleggingsprosessen. Dette skjedde gjennom oppbygging av en "modellorientert" stab og ved bevisst opplæring i bruk av modellen.

Foruten av Byrået selv ble MODIS III i alt vesentlig bare brukt av Finansdepartementet. Fra det tradisjonelle mønsteret med bruk av modellen bare i en kort intensiv fase i budsjettarbeidet skjedde det en overgang henimot en mer kontinuerlig intern oppdatering av budsjettet. Modellen ble også brukt til å analysere økonomisk-politiske problemer utenom selve budsjettarbeidet, og det ble foretatt en integrering ved hjelp av modellberegninger mellom nasjonalbudsjett og langtidsprogram.

MODIS III ble blant annet nyttet til å gjøre forhåndsregninger av skatteomleggingen i 1970. Denne problemstillingen viste klart behovet for og nytten av en modell som integrerte pris- og inntektsberegninger og skatteberegninger med makroøkonomiske kvantumsberegninger. En annen anvendelse var et forsøk på å beregne konsekvensene av den amerikanske dollardevaluering i august 1971 med ulike alternativer for hvilke land som ville følge dollarkursen nedover.

Både MODIS II og MODIS III ble brukt til å utarbeide virkningstabeller, dvs. virkninger på endogene variable - oftest i aggregert form - av små endringer i eksogene variable, gjerne som proporsjonale endringer i en gruppe av eksogene variable. Ved å regne gjentatte ganger på slike alternativer kunne virkningstabellene gis en mer eller mindre detaljert inndeling etter arten av eksogene forutsetninger. Spørsmål som kan besvares direkte ved hjelp av slike virkningstabeller, var f.eks.: "Hvor mye virker en 10 prosents lønnsstigning på konsumprisindeksen?", "Hvor stor importøkning følger det gjennom direkte og indirekte virkninger av en øking på 100 mill.kr. i tradisjonell eksportindustri?" og "Hvor stor sysselsettingsøkning blir resultatet av å øke statens kjøp av varer og tjenester med 100 mill.kr.?"

Innholdet i virkningstabeller kan selvsagt ikke tolkes som absolute sannheter om virkemåten i norsk økonomi. For det første må de leses og tolkes på bakgrunn av et kjennskap til hva slags sammenhenger i økonomien som er tatt vare på i modellen. Dernest er de numeriske verdier i virkningstabellene, som alle modellresultatene forøvrig, beheftet med usikkerhet som skyldes feilmarginer i estimeringen av koeffisienter i modellene. Endelig kan en ved bruk av virkningstabellene komme til å overse enkelte multiplikative virkninger av at priser og kvanta endres



samtidig. Virkningstabellene, brukt på riktig måte, kan likevel gi nyttig informasjon både om norsk økonomi og om modellens virkemåte. De kan brukes til å gi en pedagogisk illustrasjon av modellens virkemåte som samtidig er av reell interesse. Virkningstabellene har spilt en stor rolle for å forbedre Finansdepartementets bruk av modellapparatet. Gjennom virkningstabellene har modellbrukerne i departementet blitt bedre kjent med modellen, ikke minst med dens svake sider. I budsjettprosessen har virkningstabeller vært en verdifull hjelp ved revurderingen av forutsetninger gjennom en beregningssekvens.

Overgangen til MODIS IV hadde en annen bakgrunn enn de tidligere utskiftninger av MODIS-versjon. Fra MODIS I til MODIS II fikk modellen et betydelig utvidet teoretisk innhold og gjennom MODIS III ble den effektivisert og forbedret som et verktøy i planleggingsprosessen. Nå var det tid for et tilbakeblikk på nesten ti års erfaring i bruk av modellen og en avklaring av i hvilken retning en skulle gå videre.

Forberedende arbeid med MODIS IV tok til i 1969. På denne tiden foregikk forberedelser til en omlegging av det norske nasjonalregnskapet i overensstemmelse med en ny internasjonal nasjonalregnskapsstandard (SNA).<sup>4)</sup> Omleggingen måtte få konsekvenser for arbeidet med MODIS. I den nye standarden ble den tradisjonelle kvadratiske kryssløpstabellen, som viser vareinnsats levert mellom produksjonssektorene, erstattet av to rektangulære kryssløpstabeller som viser henholdsvis sektorenes produksjon av varer og sektorenes forbruk av vareinnsats. I de tradisjonelle kryssløpstabeller og -modeller ble produksjonssektorene behandlet som om hver sektor hadde et produkt som var spesifikt for sektoren. I mange tilfelle vil imidlertid en sektor, dvs. bedriftene som inngår i den, produsere varer som egentlig "hører hjemme" i en annen sektor. Dette gjelder særlig innenfor industrien og i utpreget grad innenfor verkstedsindustrien. Omfanget av biproduksjon i denne rent statistiske betydning blir større jo finere sektorinndeling en arbeider med.

Omleggingen til ny nasjonalregnskapsstandard innebar en rekke endringer i definisjoner og spesifikasjoner av nasjonalregnskapsstørrelser. At MODIS IV skulle være tilpasset ny SNA var derfor gitt fra starten av. Når det gjelder hovedtrekkene i måten å avbilde varestrømmene i økonomien på, kan en si at den nye standarden ikke endret det

---

4) A System of National Accounts. Studies in Methods, Series F, No. 2, Rev. 3. United Nations 1968. I ekspertgruppen som forberedte den nye nasjonalregnskapsstandard var Richard Stone formann og blant medlemmene var Odd Aukrust.

primære observasjonsmaterialet eller måten å organisere det på, men formen på sluttproduktet ble annerledes. I det gamle regnskapet ble det gjort en nærmest mekanisk transformasjon av observasjonsmaterialet for å bringe det over på den tradisjonelle form som en kvadratisk kryssløpstabell.

Allerede før forslaget til den nye internasjonale standarden forelå det idéskisser for omlegging av MODIS i retning av aktivitetsanalyse. I arbeidet med disse idéene på bakgrunn av den nye standarden kom en så fram til den aktivitetsstrukturen som utgjør kryssløpskjernen i MODIS IV.<sup>5)</sup>

Fordelene ved den nye utformingen av kryssløpskjernen i modellen var for det første at en da ville bevare den nære og direkte forbindelse mellom nasjonalregnskapets hovedbok, dvs. sluttproduktet i oppstillingen av det detaljerte nasjonalregnskapet, og modellen. For det andre fikk en med den nye strukturen der vare og sektor var atskilte begreper, en klart nærmere forbindelse med observasjonsmaterialet. Dette gjelder for hovedtrekkene i databehandlingen. I oppstillingen av nasjonalregnskapet ut fra primærstatistikk inngår det selvsagt en lang rekke konvensjonelle avgjørelser, slik det også vil gjøre det ved førstehåndsbearbeidingen av primærstatistikk. En del av disse avgjørelsene kan fra et modellsynspunkt synes vilkårlige eller u hensiktsmessige. Ideelt sett burde en derfor ut fra det teoretiske innhold i modellen og dens anvendelsesområde ta stilling til bearbeidingsprinsipper og konvensjoner i selve nasjonalregnskapsoppstillingen, dersom en ønsker det best mulige datagrunnlag for modellarbeidet. I praksis må en renonsere på den ideelle fordring og være villig til å ofre noe for å høste fordelene av en arbeidsdeling.

For en modellbygger kan det være et bekvemt standpunkt at nasjonalregnskapet pr. definisjon er den virkelighet som modellen skal avbilde, og en kan da tillate seg å lukke øynene for det som foregår i prosessen som frambringer nasjonalregnskapstallene. I alminnelighet vil modellbygging og nasjonalregnskapsoppstilling foregå i helt atskilte institusjoner. MODIS-prosjektet har vært i den nesten enestående stilling at konstruksjon og drift av modellen og oppstillingen av nasjonalregnskapet har foregått på samme gulv. Dette har gjort modellbyggerne oppmerksom på betydningen av de føringsprinsipper som har blitt fulgt i

---

5) Det første utkastet forelå som Olav Bjerkholt og Svein Longva: MODIS IV The Basic Framework of an Input-Output Planning Model with a Commodity-Activity-Sector Approach. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 70/23 Oslo 1970. Artikkelen ble opprinnelig presentert på den 5. Input-outputkonferansen i Genève i januar 1971.

nasjonalregnskapsoppstillingen. Stort sett har dette foregått ved at en har fulgt "rare" detaljer i modellresultatene tilbake til nasjonalregnskapet og funnet at de er direkte konsekvenser av føringsprinsipper eller - som det også hender - at det er feil i nasjonalregnskapet.

Nasjonalregnskapet skal også tjene andre formål enn å være modellgrunnlag.<sup>6)</sup> Den store mengde av detaljer i nasjonalregnskapet har imidlertid ingen nevneverdige brukere utenom MODIS. Dette førte naturlig til at omleggingen av nasjonalregnskapet som foregikk samtidig med forarbeidene til MODIS IV, fant sted i nær kontakt med modellarbeidet. I mange tilfelle påvirket modellhensyn den endelige utforming av nasjonalregnskapet.

En tredje fordel ved å endre kryssløpskjernen i modellen var at dette ville forbedre spesielle relasjonsdeler i modellen. I den nye strukturen kom varestrømmer i økonomien eksplisitt fram og ikke bare inkludert i realstrømmer mellom sektorene. Dette har stor betydning for beregninger i tilknytning til indirekte skatter og subsidier, særlig ved differensierte satser etter mottaker. Innføringen av varestrømmer gjorde det videre mulig å skjelne mellom importpris, hjemmepris og eksportpris for samme vare, og å ta hensyn til at disse kunne ha ulik utvikling.

Endelig synes omleggingen av modellen å by på fordeler for visse typer påtenkte utvidelser av modellen. Det er bygd opp et system av begreper og definisjonslikninger omkring den nye modellrammen, som nok er mer komplisert enn den tradisjonelle, men likevel enhetlig og oversiktlig og trolig med større muligheter for utvidelser. Fra 1973 har modellen vært i produktiv bruk og med større eller mindre endringer over årene vil modellen trolig være det viktigste modellverktøy i den makroøkonomiske planleggingen i resten av dette tiåret.

Den nye utformingen av kryssløpskjernen i MODIS IV medførte at alle relasjonene fra MODIS III måtte revideres for å passe inn i den nye kryssløpskjernen. Samtidig ble det lagt den aller største vekt på å modifisere modellens ytre og indre struktur på basis av erfaringene fra bruken av MODIS III. Som nevnt tok en ikke sikte på å gjennomføre noen prinsipiell utvidelse av relasjonsinnholdet i første omgang. Endringene som ble gjennomført var likevel ganske omfattende. Både for direkte skatter og for indirekte skatter og subsidier tok en sikte på å inkorporere submodeller som knyttet forbindelsen mellom modellens makroøkonomiske variable og det detaljerte regelverket for skatter og subsidier. Konsumstrukturen fra

---

6) Se Per Sevaldsons bidrag.

MODIS III ble i store trekk beholdt, men med reestimering av koeffisientene i relasjonene. Dessuten ble makrokonsumfunksjonen dynamisert ved at fjorårets konsum ble innført som forklaringsvariabel. Egne submodeller ble også innført for kapitalslit og for import.

I modellens brukeregenskaper eller ytre struktur ble det foretatt omfattende endringer. Den mer detaljerte og disaggregerte utforming av MODIS IV i forhold til MODIS III medførte at antall eksogene variable steg til om lag 2 000. Med et såpass stort antall kreves det en administrativ innsats for å bruke modellen og forekomsten av trivielle feil i forutsetningene kan lett bli sjenerende. Dette gjelder i desto større grad når det skal beregnes flere alternativer. Ut fra erfaringene med MODIS III ble det forsøkt å legge opp til et system som inneholdt kontrollmuligheter for eksogene forutsetninger og som var fleksibelt nok til at utfyllingen av forutsetninger kunne tilpasses til brukerens behov ved den konkrete anvendelse av modellen. Dette ble ordnet ved at de ca. 2 000 eksogene variable kan gis alternative aggregeringer utenfor modellen. Ved en konkret anvendelse av modellen kan således noen variable grupper fylles ut i stor detalj, mens det for andre gis grovere aggregerte anslag. Det kan også i samme beregningsomgang varieres i aggregeringsnivået mellom de ulike år det regnes på, f.eks. slik at det ved en nasjonalbudsjettberegning gjøres mer detaljerte forutsetninger om budsjettåret enn om de følgende år. Denne tilpasningen på utsiden av modellen til ulike aggregeringsnivåer av eksogene forutsetninger har også gjort det mulig å integrere PRIM-modellen i MODIS IV. PRIM III er derved bare en måte å bruke MODIS IV på, med spesifikasjoner oppgitt av Det tekniske beregningsutvalg for inntektsoppgjørene.

I presentasjonen av resultater ble det lagt opp til et tilsvarende fleksibelt system som gir mulighet for å velge tabeller i hvert enkelt tilfelle ut fra formålet med beregningen. I tabellsystemet kan også modellens resultater stilles sammen med tilsvarende historiske nasjonalregnskapstall. Dette har blitt mulig fordi modellens variable internt er identifisert ved hjelp av et tilpasset kontosystem for nasjonalregnskapet, og tabellsystemet er derfor det samme som benyttes for historiske nasjonalregnskapsdata. Antall resultatvariable i MODIS IV er av størrelsesorden ca. 5 000. Manuell behandling av modellens primære beregningsresultater er en nærmest uoverkommelig oppgave.

Bruk av en såpass detaljert modell i administrative prosesser forutsetter at inn- og utmating av data til og fra modellen integreres så langt det er mulig i det administrative arbeidet, dvs. at utformingen av skjemaer for eksogene forutsetninger tilpasses dem som skal fylle dem ut, og resultattabellene lages slik at de kan gå direkte inn i saksbehandlingen.

Bruken av alternativer i MODIS III tilsa at en i MODIS IV burde ta sikte på en øking i det maksimale antall alternativer som kan beregnes simultant. Det maksimale antall i MODIS IV er ikke kjent, men det er neppe lavere enn 4-500. De største beregninger hittil har ikke mer enn ca. 100 alternativer, dette tilsvarer f.eks. 12-14 utviklingsforløp over 7-8 år. Behovet for et stort antall simultane alternativer melder seg først og fremst i forbindelse med utarbeiding av virkningstabeller.

I implementeringen av MODIS IV ble det også lagt stor vekt på en effektiv og rask gjennomføring av modellberegninger. Etter at modellen nå i 1975 har vært i drift i et par år, har en kommet ned i en normal totaltid for en modellberegning av moderat størrelsesorden på om lag et døgn. Stort lavere enn dette vil en neppe kunne komme selv med eksklusiv adgang til et maskinanlegg. Modellen er avgjort for stor til at den kan tenkes brukt til å gi nærmest øyeblikkelige svar via en terminaltilknytning. I heldige tilfelle kan forutsetninger leveres om ettermiddagen og resultater foreligge neste morgen. Det ble likevel ikke lagt avgjørende vekt på maskineffektivitet, dvs. minimal bruk av maskintid for å gjennomføre en beregning. Modellen ble forutsett å undergå nesten kontinuerlig forandring og modifikasjon, og det var derfor av stor betydning å implementere modellen innenfor et programmeringsystem som gjorde det mulig å foreta ad hoc endringer i modellen uten for stor innsats. For dette formålet ble det i forbindelse med MODIS IV, utviklet et særskilt system. Dette systemet er kalt DATSY og er utviklet av Norsk Regnesentral. DATSY's styrke ligger i en brukerorientert utforming som gjorde overgangen fra et system av likninger til et maskinprogram betydelig enklere enn tilfellet var for MODIS II og III. MODIS IV var dessuten såpass mye større og mer innfløkt slik at det gamle programmeringsopplegget neppe utgjorde noe alternativ.

## 2. Målsettinger for modellarbeidet

I forbindelse med overgangen til MODIS IV ble ikke bare det strukturelle grunnlaget for modellen grundig vurdert. En la også stor vekt på å vurdere modellens funksjonelle rolle innenfor planleggingsprosessen og hvilke krav modellens utforming og virkemåte burde oppfylle. Denne vurderingen av modellens plass innenfor et større bilde var i betydelig grad en oppsummering av tidligere diskusjoner omkring modellen og av erfaringer med de foregående modellversjoner. Såvel når det gjelder modellens struktur og økonomisk-teoretiske innhold som dens funksjonelle rolle er MODIS IV

et uferdig produkt. Det eksisterer en liste over ønskede utvidelser av modellens innhold, og tilsvarende er det behov for å styrke og forbedre bruken av modellen i planleggingsprosessen. Noen forslag til forbedret bruk av modellen er nærmere drøftet i avsnitt 3.

Modellfilosofien som ligger til grunn for utformingen av MODIS IV, er nedenfor formulert som sju krav eller målsettinger for modellens virkemåte.<sup>7)</sup>

(1) *Modellen skal kunne brukes til flere formål og tjene til å integrere analyse og planlegging.* Utgangspunktet for MODIS I var nasjonalbudsjettarbeidet. Dette er fortsatt det primære formål også for MODIS IV. Men en har forsøkt å legge forholdene til rette for at modellen også skal kunne tjene nært tilknyttede områder av makroøkonomisk planlegging. Anvendelsesområdet for modellen kan deles opp f.eks. på følgende måte:

- (i) Makroøkonomiske grovskisser, dvs. analyse på svært aggregert nivå av de makroøkonomiske hovedstørrelser.
- (ii) Nasjonalbudsjettberegninger på sektornivå.
- (iii) Pris- og inntektsberegninger, dvs. analyser som tidligere var basert på modellen PRIM.
- (iv) Inntekts- og utgiftsberegninger for offentlige institusjonelle sektorer, i første rekke Statens bevilgningsregnskap.
- (v) Andre formål, herunder historiske dekomponeringsberegninger ("utsynsberegninger"), sektoranalyser o.a.

I MODIS IV er det lagt opp til at det skal være én modell med fine nok spesifikasjoner og relasjoner til at den kan tilpasses alle de nevnte formål. Tilpasningen til hvert enkelt formål skjer på utsiden av modellen gjennom ulike varianter av aggregert input av forutsetninger til modellen og output av tabellresultater.

(2) *Modellen bør inneholde flest mulig av de virkemidler som har vesentlig betydning for de sentrale variable i modellen, og de eksogene forutsetninger som er uttrykk for virkemidler, bør såvidt mulig spesifiseres slik at verdiene kan avledes direkte av lovregler og vedtak.* Dette er

7) En liknende og delvis overlappende liste finnes i János Kornai: "Multilevel Programming - A First Report on the Model and on the Experimental Computations" i *European Economic Review*, Vol. 1, nr. 1 1969, s. 134-191. Kornais artikkel viser at på tross av forskjeller i modellutforming, planleggingens omfang og planleggingsapparatets oppbygging er det slående hvor like beskrivelsene er av problemer, vanskeligheter og erfaringer med å få bruk av formelle modeller integrert i en administrativ planleggingssammenheng i ulike land. Framstillingen i det følgende er påvirket av Kornais artikkel.

en svært vidtgående målsetting som ikke en gang tilnærmevis er oppfylt i MODIS IV. En inkorporering av alle virkemidler som har betydning for de makroøkonomiske hovedstørrelser forutsetter en vesentlig utbygging av modellens relasjonsinnhold, f.eks. til å omfatte kredittstrømmer og demografiske sammenhenger. I overgangen fra MODIS III til MODIS IV har en som omtalt ovenfor, holdt seg innenfor den samme økonomisk-teoretiske rammen, men bestrebet seg på å komme nærmere virkemidlene for de variable som er med i modellrammen. I det vesentlige har dette betydd en disaggregering av inntekts- og utgiftsposter for de offentlige regnskapene. For direkte og indirekte skatter og subsidier er det i det vesentlige en direkte forbindelse mellom skatte-, avgifts- og subsidieordninger og modellvariable. For andre virkemidler som stønader og offentlig etterspørsel etter varer og tjenester har en gjennom disaggregering kommet et stykke på vei mot en videre utbygging av modellen i denne retning. For noen viktige virkemidler er det vanskeligere å tilordne bestemte variable i modellen. Prisstopp og revaluering er eksempler i så måte, men med et godt kjennskap til modellinnholdet og variabelspesifikasjonen er det ikke altfor vanskelig å "oversette" slike styringstiltak til forutsetninger om modellens variable. Regionale virkemidler er det i svært liten grad mulig å inkorporere i en modell uten regional oppdeling. Det samme gjelder i noen grad helt kortsiktige makro-økonomiske tiltak og virkninger, siden modellens tidsenhet er hele kalenderår.

*(3) Modellens variable må inkludere et avstemt nasjonalregnskap med variabeldefinisjoner som stemmer overens med de som benyttes i det empiriske nasjonalregnskapet. Denne målsettingen har vært et hovedsiktepunkt helt siden den første MODIS-modellen. At modellen skulle tilfredsstillende formelle økosirkbetingelser har vært sett på som en nødvendig forutsetning. Vanskeligere er spørsmålet om overensstemmelse mellom definisjoner av empiriske variable og de definisjoner som ligger implisitt i modellens relasjoner. Særlig ved overgangen til MODIS IV ble det gjort en innsats for å rydde av veien uoverensstemmelser og uklarheter på dette området. Der hvor nasjonalregnskapets tall framkommer ved enkle beregningsrutiner, f.eks. for kapitalslit for gitt art og sektor, ble tilsvarende beregningsrutiner forsøkt inkorporert i modellen. Denne tankegangen innebærer en tendens til å "føye" modellen etter det empiriske nasjonalregnskapet som selvsagt har mange begrepsmessige og empiriske svakheter ut fra en ideell målsetting om å "avbilde" den økonomiske utvikling. Det ble imidlertid lagt stor vekt på full koordinering av modell og regnskap slik at*

forbedringer i regnskapet bringes videre til modellen og at erfaringer fra bruken av modellen kan gi tilbakevirkning ved å kaste lys over svakheter - både av begrepsmessig og statistisk art - i regnskapet.

(4) *Modellen skal på en konsistent måte forbinde aggregerte og disaggregerte variable.* En tilnærmet oppfylling av denne målsetting er selvsagt en forutsetning for å kunne bruke modellen i analyser på forskjellig aggregeringsnivå som nevnt ovenfor i (1). Dette er et sentralt punkt ved jamføring av planlegging ved hjelp av modeller og ved tradisjonelle metoder. En full overensstemmelse mellom aggregert og disaggregert nivå kan i praksis være omtrent umulig ved tradisjonelle metoder.<sup>8)</sup>

(5) *Modellen skal ikke bare gi et sett av anslåtte verdier for de endogene variable, den skal også gi logikken for eller "forklaringen" på hvordan resultatene har framkommet.* Modellresultatene framkommer på en entydig måte ved å ta hensyn til de sammenhenger som er inkorporert i modellens innhold, mens alle andre mulige sammenhenger ignoreres. Det er derfor viktig for forståelsen og bruken av modellresultatene at det er klart for modellbrukerne hva som er modellens logikk og at det er mulig å forfølge "rare" eller urimelige resultater bakover i modellrelasjonene for å finne ut hvilke trekk i modellens oppbygging som gir uventede utslag. Det er av avgjørende betydning ved modellbruken - og særlig ved innføring av en modell for å erstatte tradisjonelle metoder i planleggingen - at modellresultatene vurderes mot andre beregninger eller intuitive betraktninger for å diagnostisere om uventede modellresultater mer er uttrykk for svakheter i modellstrukturen enn rimelige konsekvenser av de forutsetninger modellen bygger på. Denne målsettingen stiller store krav til dokumentasjon av modellinnholdet og til måten å bruke modellen på og fordrer at det lar seg gjøre å "dekomponere" et totalresultat til ulike relasjonsdeler av modellen. For dette formålet har virkningstabellene vist seg å være av stor betydning. En har likevel ikke sett noen mulighet for å arbeide med modellen i praksis uten en stab av "modelloperatører"

---

8) Jfr. Kornai, op.cit.: "With traditional methods, Requirement 3 is hardly ever satisfied, although attempts are usually made at an approximation, at "breaking down" the economic policy characterized by the aggregate plan figures" (s. 172).



som kjenner modellens logikk ut og inn. Dette utelukker at modellen kan fungere som en "black box".<sup>9)</sup>

(6) Modellbruken må baseres på en gjennomgripende forståelse av modellinnholdet hos de sentrale utøvere i planleggingsapparatet og i det minste på et passivt kjennskap til modellsammenhengene hos andre organer som deltar i planleggingsprosessen. En av erfaringene for de tidlige årene med MODIS var at det tok tid - og mer tid enn en hadde tenkt seg - å bygge opp et tilfredsstillende mottakerapparat for modellens tjenester. Innføring av modellen medførte en administrativ omlegging av innarbeidede rutiner og omstilling i tankegang for mange av deltakerne i planleggingsprosessen. I en viss utstrekning kunne det være spørsmål om å få akseptert selve tankegangen om bruk av modeller. Men først og fremst var det nok et spørsmål om mangel på tid til å sette seg inn i det nye planleggingsverktøy.<sup>10)</sup>

- 
- 9) Jfr. Kornai, op.cit.: "Mathematical programming means taking strictly into account all the relationships built into the model, while completely neglecting the relationships that do not figure in it" (s. 173). "Of course, the constraint system of a mathematical model can never be "complete". The limitations are partly of a computational-technical character. The programs yielded by the mathematical methods should therefore always be checked by practical experts. Tests should be made of whether the program that is feasible from the point of view of the model is also consistent with certain proportionalities, conditions, and relationships not covered by the model but sensed by the practical planner" (s. 174-175).
- 10) Pionerarbeidet til Frisch når det gjaldt utvikling av modeller, gav ham også tidlig erfaring på dette området. Om et banebrytende bidrag til analyse av etterkrigstidas økonomiske problemer som han utførte for De forente nasjoner, redegjør han i Frisch, op.cit. for hvordan det gikk for seg da han la dette fram for kommisjonen. "I tried, of course, to present the idea as simply and briefly as possible, but even so it was quite obvious that the chairman got more and more into a state of panic in the face of such terrible waste of the Commission's precious time. And he - and most of the members - felt great relief when I had finished my exposé" (s. 7). I motsetning til det inntrykk Frisch fikk av en medspiller som han selv hadde plassert i akkurat den rollen, er det et alminnelig inntrykk at de nye planleggingsverktøy alltid har blitt møtt med velvilje og tildels at de er grepet med iver av Finansdepartementet, selv om de i visse sammenhenger er blitt stilt i skyggen av presserende dag-til-dag gjøremål. Det er derfor lite sannsynlig at liknende scener har utspilt seg i Finansdepartementet.

(7) *Opplegget for bruken av modellen må legges til rette for beregning av flere politiske relevante alternativer.* Som beskrevet foran har det her foregått en betydelig utvikling fra MODIS I til MODIS IV. Den rent tekniske utarbeidingen av parallelt beregnede alternativer for å belyse konsekvensene av alternative valg av virkemidler eller alternative forutsetninger om f.eks. prisutviklingen på verdensmarkedet må karakteriseres som ganske tilfredsstillende.

### 3. Forbedret bruk av MODIS IV

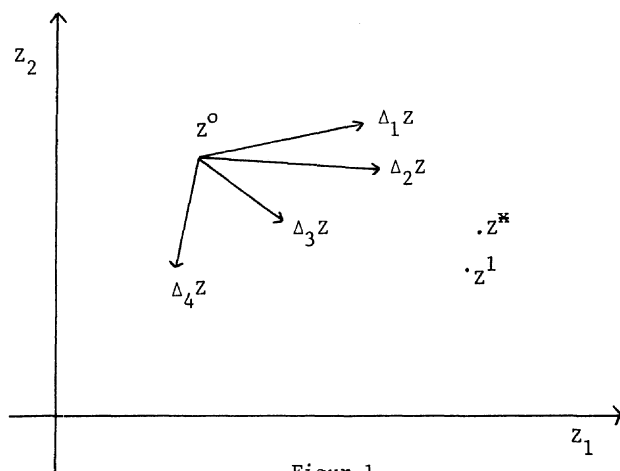
Muligheten av å kunne utføre beregninger for flere alternative sett av eksogene variable i samme beregningsomgang har blitt et stadig viktigere trekk ved bruken av modellen. Den vanlige bruk av MODIS i nasjonalbudsjettarbeidet utføres i 3-5 beregningsomganger. I hver beregningsomgang regnes det i alminnelighet på ett hovedalternativ og på partielle endringer i forhold til dette. Mellom beregningsomgangene revideres forutsetningene om eksogene anslag. Endringene i hovedalternativet over beregningssekvensen skyldes dels mer og nyere informasjon om ukontrollerbare variable, dvs. størrelser som er eksogene i modellen uten å være styringsvariable (virkemidler). Dels endres hovedalternativet ved endringer i de styringsvariable. Dette kan være som følge av beslutninger tatt uavhengig av modellens beregninger. Det kan også være tale om endringer som har framkommet på bakgrunn av resultater fra tidligere beregningsomganger. I den grad endringer i styringsvariable faller i den siste kategorien kan en si at beregningssekvensen også utgjør en iterativ optimaliseringsprosess, dvs. en tilpassing av politikken ut fra de resultater modellen har gitt.

Den form for optimalisering det er tale om her, er selvsagt optimalisering i en begrenset og partiell betydning. Den er begrenset til å være en optimalisering over de variable som er definert innenfor modellen. Andre variabelkomplekser kan bare bli trukket inn i den grad en er i stand til å si noe om den gjensidige påvirkning mellom disse og modellens variable.

I denne optimaliseringsprosessen arbeider en ikke med noe formelt optimaliseringskriterium. Det en tar sikte på å oppnå kan være mer eller mindre eksplisitt uttrykt.

Diagrammatisk kan en framstille denne optimaliseringsprosessen som i figur 1. Vi skal anta at en ser på bare to målvariable, f.eks. sysselsetting og prisstigning, og ett enkelt år. De to målvariable er avtegnet

på aksene. Punktet  $Z^0$  er resultatet fra en modellberegning. Pilene ut fra dette punktet er virkningene av enhetsendringer i ulike styringsvariable. Disse kan f.eks. være tatt ut av en virkningstabell.



Figur 1

Ut fra en målsettingsvurdering av  $Z^0$  kan en så med kjennskap til pilretningene "sy" sammen et nytt hovedalternativ som en tar sikte på skal gi resultatet  $Z^*$  der

$$(1) \quad Z^* = Z^0 + \sum \alpha_i \Delta_i Z$$

ved å sette inn doseringene  $\alpha_i$  for de politikkvariable. Da modellen ikke er helt lineær vil en i alminnelighet ikke treffe punktet  $Z^*$ , men havne et sted i nærheten, f.eks.  $Z^1$ . Det er grunn til å tro at forekomsten av ikke-lineariteter i modellen ikke vil ødelegge brukbarheten av denne framgangsmåten. Om nødvendig kan en gjenta prosessen fra punktet  $Z^1$  og så videre på en forhåpentligvis konvergerende bane.

Behovet for å foreta slike beregninger som ledd i større beregningsopplegg har - på bakgrunn av det store antall av variable i modellen - gjort det ønskelig med et automatisert opplegg for å addere partielle endringer tatt fra virkningstabeller og presentere resultatene samlet i form av vanlige resultatstabeller. En egen "virkningsmodell" for MODIS IV har derfor blitt utformet for dette formålet. Innholdet i virkningsmodellen er koeffisienter hentet fra virkningstabeller.

Antall partielle endringer i virkningstabeller og virkningsmodell er pr. idag ca. 100. Disse kalles for virkningsvariable. Sammenhengen

med de ca. 2 000 eksogene variable i modellen er da slik at enkelte virkningsvariable er identiske med eksogene variable i hovedmodellen, f.eks. merverdiavgiftssats og arbeidsgiveravgift. Andre virkningsvariable er "aggregater" av detaljerte eksogene variable, f.eks. lønns-satser, importpriser og statens utgifter til varer og tjenester, i den forstand at de gir uttrykk for proporsjonale endringer i gruppen av eksogene variable. Antall virkningsvariable vil etter hvert bli utvidet. Det er ikke noe i veien for at enkelte av disse kan være sammensatt av ulike typer av detaljerte variable, f.eks. for å gi uttrykk for kompenserte endringer av ulike slag, "pakkeløsninger" e.l. Enkelte av de ca. 2 000 detaljerte variable kan således komme med i flere virkningsvariable, mens andre ikke er med i noen.

I den følgende drøfting skal vi la innholdet i MODIS IV representeres på endringsform av likningssystemet

$$(2) \quad \Delta x = g(\Delta y)$$

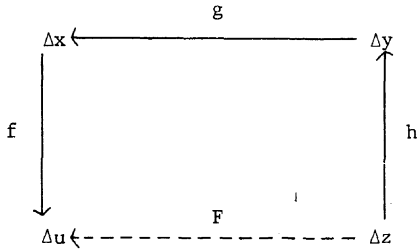
der  $x$  er en vektor av alle modellenes ca. 5 000 resultatvariable,  $y$  er en vektor av modellens ca. 2 000 eksogene variable og  $g$  en vektorfunksjon. Vi ser i det følgende bort fra tidsdimensjonen i modellen og betrakter bare beregninger for et enkelt år som endringer ut fra et gitt sett av utgangsverdier,  $x^0$  og  $y^0$ , som oppfyller modellens relasjoner. Et antall virkningsvariable er definert som en vektor  $z$  og det er en entydig sammenheng mellom en endring i  $z$  og en endring i  $y$ .

$$(3) \quad \Delta y = h(\Delta z)$$

I en aggregert makroøkonomisk analyse vil det ikke være aktuelt å arbeide på et detaljnivå som tilsvarer modellens resultatvariable. Vi skal derfor anta at modellresultatene aggregeres til en vektor  $u$  som omfatter alle de variable som en vil trekke inn i analysen av modellresultatene. Noen av elementene i  $u$  kan godt være eksogene størrelser. Vi kaller elementene i  $u$  for de målvariable. Det er derfor forutsetningsvis en entydig sammenheng mellom en endring i de detaljerte resultatvariable og en endring i de målvariable.

$$(4) \quad \Delta u = f(\Delta x)$$

Ved å kombinere (2), (3) og (4) fås en sammenheng mellom virkningsvariable og målvariable som angitt i figur 2 og (5).



Figur 2

$$(5) \quad \Delta u = f(g(h(\Delta z))) = F(\Delta z)$$

Virkningstabellene er en linearisering av sammenhengene i (5). Ved lineariseringen blir funksjonsuttrykket erstattet av en matrise  $V$ .

$$(6) \quad \Delta u = V\Delta z$$

Sammenhengen (6) kan betraktes som en forenklet versjon av den fullstendige modellen eller som en aggregert utgave av virkningsmodellen. Forenklingen består i (i) at det regnes på endringer ut fra et gitt utgangspunkt, (ii) at endogene og eksogene variable er trukket sammen til et oversiktlig antall, og (iii) at alle sammenhenger er linearisert. Virkningsmatrisen  $V$  er det vanskelig å finne noe eksplisitt eksakt uttrykk for. Elementene i den anslås ved å beregne alternativer på modellen, et alternativ for hvert element i  $\Delta z$ .

Ved å sette inn ulike verdier for vektoren  $\Delta z$  i (6), dvs. for styringsvariable og ukontrollerbare variable, fås ulike verdier for vektoren av målvariable  $\Delta u$ . Dette innebærer at den forenklede modellen brukes som MODIS IV til konsekvenskartlegging. Det betyr at en ved gjennom prøving og feiling forsøker å komme fram til et godt valg av politikkvariable på basis av et sett av sannsynlige verdier for de ikke-kontrollerbare variable. Denne måten å gå fram på forutsetter at en vet nokså mye om hvilke virkemidler som kan komme på tale og at en også vet nok om sammenhengene i modellen til å komme nær de mest fordelaktige alternativer.

En kan reise spørsmålet om ikke ønsket om å kunne arbeide med et forholdsvis lite antall virkningsvariable istedenfor det fulle sett av eksogene variable ikke også er en indikasjon på at modellen er for disaggregert eller at den i hvert fall har for mange eksogene variable. Det er utvilsomt tilfelle at for mange anvendelser av modellen er det fulle

sett av eksogene variable så stort at det lett blir en byrde ved utfyllingen av forutsetninger. Nå er det som forklart tidligere, lagt opp til at forutsetningene kan gis på ulike aggregeringsnivå. Dette gjør det mulig å kombinere detaljert informasjon eller detaljerte forutsetninger for visse variabelgrupper med grovere anslag for andre. At muligheten for å gi detaljerte anslag er av reell betydning for modellresultatene kan en overbevise seg om ved å sammenlikne virkningstabeller og historiske dekomponeringstabeller. I virkningstabellen vil en for en typisk virkningsvariabel finne den samlede virkning av en proporsjonal endring i en gruppe eksogene variable, mens en i en historisk dekomponeringstabell vil finne den samlede virkning av en faktisk - og i alminnelighet ikke-proporsjonal - endring i de tilsvarende variable. Resultatene kan være ytterst forskjellige og viste seg å være det for 1974.<sup>11)</sup> Muligheter for å gi svært detaljerte forutsetninger er imidlertid til liten hjelp hvis en ikke har det administrative apparat og den ekspertise som må til for å benytte seg av dem.

En annen mer ambisiøs modelltype må til for å utføre det som kalles mål-middelanalyse. Det innebærer at en først fastsetter et sett av sannsynlige verdier for ikke-kontrollerbare variable. Et antall målvariable velges ut og gis bestemte verdier. Modellen brukes så til å regne ut hvilke verdier et tilsvarende antall av styringsvariable må ha. Ved mål-middelanalyse kan en besvare andre spørsmål enn de en får svar på gjennom konsekvenskartlegging. Ved å regne tilstrekkelig mye på en modell som gir konsekvenskartleggingsresultater kan en i prinsippet oppnå de samme resultater som ved mål-middelanalyse, men i praksis kan dette være svært arbeidskrevende.

En enda mer krevende måte å bruke en modell på er ved optimalisering. Ved generelle framstillinger av planlegging og planleggingsmodeller antydes ofte en målsetting om en total modell som innbefatter maksimering av en velferdsfunksjon for hele samfunnet. Det kan reises avgjørende prinsipielle og praktiske innvendinger mot muligheten av å realisere en slik målsetting. Imidlertid kan optimalisering nyttes i mange sammenhenger uten at det er pretensjoner om at det er samfunnets samlede velferd som maksimeres. I valgsituasjoner under planleggingen vil det være naturlig å gi eksplisitte kriterier for avveining mellom

---

11) Se Olav Bjerkholt, Nils T. Furunes og Paal Sand: MODIS IV Virkningstabeller for 1973 og historiske dekomponeringstabeller for 1974. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/22. Oslo 1975.

alternativer som en integrert del av en rasjonell planlegging. Da er veien kort til optimalisering, dvs. at kriteriene gjør det mulig å formulere avveiningen mellom alternativer som et optimaliseringsproblem.<sup>12)</sup>

MODIS kan ikke på noen enkel måte omlegges slik at den kan benyttes til mål-middelanalyse eller optimalisering. Det kan imidlertid den lineariserte og aggregerte versjonen (6). En kan tenke seg at denne forenklete modellen benyttes for slike formål mellom de enkelte beregningsomgangene i en beregningssekvens for hovedmodellen. På denne måten kan en få kartlagt bedre og mer effektivt egenskaper ved mulighetsområdet for de målvariable.

Mål-middelanalyse ved hjelp av (6) går som følger: En delvektor  $u_1$  av fikserte målvariable velges ut blant de målvariable i  $u$ . Den resterende del av  $u$  kalles  $u_2$ . Elementene i  $\Delta u_1$  gis eksogene verdier. For at ikke systemet skal bli overbestemt må et tilsvarende antall av elementene i  $z$  gjøres endogene. Delvektoren av disse kalles  $z_1$ , mens de øvrige kalles  $z_2$ . Likning (6) kan nå omskrives ved oppdeling av virkningsmatrisen som

$$\begin{aligned} \Delta u_1 &= V_{11} \Delta z_1 + V_{12} \Delta z_2 \\ (7) \quad \Delta u_2 &= V_{21} \Delta z_1 + V_{22} \Delta z_2 \end{aligned}$$

$\Delta u_1$  og  $\Delta z_1$  har altså samme dimensjon. Vi skal videre forutsette at  $V_{11}$  er ikke-singulær, dvs. at det settet av styringsvariable og ikke-kontrollerbare variable som vi har endogenisert ( $\Delta z_1$ ) er tilstrekkelig til å generere alle slags endringer i de fikserte målvariable ( $\Delta u_1$ ). Likningsettet (7) kan nå løses med hensyn på de endogene variable,  $\Delta z_1$  og  $\Delta u_2$ , for gitte verdier av de variable som nå er forutsatt eksogent bestemt (markert med toppskrift<sup>x</sup>):

$$\begin{aligned} \Delta z_1 &= V_{11}^{-1} \Delta u_1^x - V_{11}^{-1} V_{12} \Delta z_2^x \\ (8) \quad \Delta u_2 &= V_{21} V_{11}^{-1} \Delta u_1^x + (V_{22} - V_{21} V_{11}^{-1} V_{12}) \Delta z_2^x \end{aligned}$$

---

12) Jfr. Frisch, op.cit.: "When the effort to map out a spectrum of feasible alternatives has gone on for a while, the conclusion will inevitable force itself upon the public and the authorities that the number of feasible alternatives is so great that it is impossible to keep track of them simply by listing them and looking at them. It will then be understood that one needs an analytical technique for picking that one - or those - alternatives that are in some sense of the word the optimum ones" (s. 5).

Poenget med omformuleringen av den lineariserte MODIS-modellen ovenfor har ikke vært å komme fram til et bestemt sett av fikserte målvariable og å utføre mål-middelanalyse ut fra dette. Idéen er å etablere en parametrisk mål-middelanalyse der valget av fikserte målvariable ut fra elementene i en gitt vektor  $u$  foretas ad hoc ut fra den aktuelle problemstilling. Et tilsvarende antall av eksogene variable i  $z$  må "slippes løs".

Et eksempel på mål-middelanalyse i denne konteksten kan være følgende utgangspunkt: I en virkningstabell kan en finne svar på hvor mye lønssatsene må endres for å få et bestemt utslag i konsumprisnivået. En kan utvide problemstillingen ved å pålegge f.eks. uendret sysselsetting og til gjengjeld "slippe fri" statlige kjøp av varer og tjenester. Sammenhengen mellom lønssatsendring og prisutslag vil nå være en annen. Eksemplet kan utvides ved å pålegge en fiksert målsetting for betalingsbalanse og skatteproveny og "slippe løs" f.eks. merverdiavgiftssatsen og skatteprogresjonen. Igjen vil sammenhengen mellom lønssatsendring og konsumprisnivå bli en annen.

Generelt illustrerer dette eksemplet at mål-middelanalyser kan brukes til å pålegge andre bibetingelser i partielle sammenhenger enn de som "normalt" gjelder, dvs. ved konsekvenskartlegging ut fra den gitte inndeling av modellens variable i endogene og eksogene. I beregningssekvensene i forbindelse med nasjonalbudsjettet kan denne type ad hoc mål-middelanalyse spille en rolle for å forbedre forutsetningene for neste beregningsomgang. Dette gjelder særlig i tilfelle der modellbrukeren har som siktemål å oppnå bestemte verdier for visse målvariable.

Ut fra drøftingen ovenfor er det lett å se hvordan en også kan bygge en optimaliseringsmodell på den forenklete MODIS gitt ved (6). De lineære skrankene vil være (6) med tillegg av ulikheter som begrenser det tillatte variasjonsområdet for de enkelte elementene i  $\Delta u$  og  $\Delta z$ . Målsettingsfunksjonen kan være lineær eller ikke-lineær. Vi skal ikke gå videre i noen formell drøfting av dette.

Både mål-middelanalyse og optimalisering basert på (6) vil være tilnærmede beregninger. Løsningene fra disse modellene vil ikke være fullt ut konsistente med hovedmodellen på grunn av den tilnærming som ligger i lineariseringen i (6). Det kan imidlertid tenkes en iterativ bruk av henholdsvis hovedmodell og linearisert modell som leder fram til en konsistent løsning. Monoton konvergens av en slik iterasjonsprosess bør helst være påvist før den lineariserte tilnærmingen benyttes. I praksis vil en neppe benytte mer enn ett eller to iterasjonsskritt og det vil være av betydning hvor stor del av totalendringen en får med på den måten.



REALØKONOMISKE HOVEDTREKK VED MODIS IV  
 REPRESENTERT I EN ENKEL KEYNESMODELL

Nils Terje Furunes

1. Innledning

Statistisk Sentralbyrås modell MODIS IV er det viktigste kvantitative analyseverktøy for den makro-økonomiske planlegging på kort (1 års) og mellomlang (4-5 års) sikt i Norge. Modellen inntar en sentral plass ved utarbeidelsen av nasjonalbudsjettet, regjeringens langtidsprogram og utredningene fra Det tekniske beregningsutvalg, foruten at den er blitt brukt på en mer ad hoc-basis blant annet for analyse av konsekvensene av revaluering av den norske krone i november 1973 og ved utarbeidelsen av den såkalte Oljemeldingen (St.meld. nr. 25 (1973-74)).

Modellen dekker de fleste realtransaksjoner i nasjonalregnskapet og en god del av finansstrømmene, men den inkluderer ikke kredittstørrelser. Den spesifiserer blant annet om lag 200 vare- og tjenestekategorier, 140 innenlandske produksjonssektorer, 130 grupper av import, 110 poster for eksport, 140 poster for bruttoinvesteringer i fast realkapital, 47 poster for privat konsum, 17 poster for offentlig konsumetterspørsel, 80 arter av avgifter og subsidier, 50 arter av direkte skatter og stønader og 3 sosioøkonomiske grupper (lønnstakere, selvstendige og trygdede).

Modellen presenterer utad anslag for ca. 5 000 størrelser, men internt beregnes mer enn 100 000 variable når en tar med "innmaten" i kryssløpstabellene. Selv om det økonomiske innhold i de enkelte relasjoner i modellen er relativt trivielt, er ikke systemet som helhet særlig oversiktlig, og det er heller ikke lett å få tak i hovedtrekkene i modellen ved å studere dens enkeltrelasjoner. Det er følgelig et visst behov for å formidle hovedidéene i modellen på en konsis og enkel måte.

Formålet med denne artikkelen er å forsøke å beskrive enkelte makroøkonomiske trekk ved MODIS IV ved hjelp av en enkel, aggregert modell av Keynes-typen. Takket være slike modellens oversiktlige struktur, anvendes de ofte, ikke minst for pedagogiske formål. Således vil de fleste som har fått en innføring i sosialøkonomi, kjenne begrepet Keynesmodell og de viktigste egenskaper ved enkle Keynes-modeller; se f.eks. Johansen [7], kap. III.

Vi skal også - rent forsøksvis - tallfeste sammenhenger og variable i vår Keynesmodell slik at de såvidt mulig gir uttrykk for de tilsvarende trekk ved MODIS IV. Resultatene gir utgangspunkt for noen betraktninger om hvilken nytte en kan ha av en slik numerisk makromodell.

## 2. Presentasjon av modellen

Det er flere Keynesmodeller som kan sies å korrespondere med MODIS IV. Et generelt trekk ved disse er at jo mer eksakt de skal representere MODIS, desto mer komplekse blir de. Den som her skal presenteres, legger hovedvekten på å dekke de realøkonomiske sammenhenger. Alle prisrelasjoner er holdt utenfor.

En kritisk diskusjon av modellen vil ikke bli gitt. Vi vil nøye oss med å gjøre rede for en del av de viktigste forutsetninger og forenklinger i forhold til MODIS IV.<sup>1)</sup>

Følgende symboler for de variable størrelser i modellen innføres:

- E - bruttonasjonalprodukt
- $C_p$  - samlet privat konsum
- $C_0$  - samlet offentlig konsum
- $J_p$  - samlet privat bruttorealinvestering
- $J_0$  - samlet offentlig bruttorealinvestering
- A - samlet eksport
- B - samlet import
- $X_H$  - samlet lagerendring av norskproduserte varer
- $X_B$  - samlet lagerendring av importerte varer
- N - samlet antall lønnskakerårsverk
- L - samlet utbetalt lønn

---

1) MODIS IV er inngående dokumentert i en rekke publikasjoner i serien Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå. Av særlig interesse i forbindelse med denne artikkelen er: Longva [8], Bjerkholt og Longva [5], Furunes [6] og Sevaldson [9].

- R - samlet konsummotiverende eierinntekt<sup>1)</sup>
- $S_{PN}$  - totale pensjonsstønader til lønnstakere<sup>2)</sup>
- $S_{PT}$  - totale pensjonsstønader til trygdede (= samlet skattbar inntekt for trygdede)
- $S_{PS}$  - totale pensjonsstønader til selvstendige
- $S_{KN}$  - totale konsummotiverende andre stønader til lønnstakere<sup>3)</sup>
- $S_{KT}$  - totale konsummotiverende andre stønader til trygdede
- $S_{KS}$  - totale konsummotiverende andre stønader til selvstendige
- $Q_N$  - samlet skattbar inntekt for lønnstakere
- $Q_S$  - samlet skattbar inntekt for selvstendige

De realøkonomiske variable forutsettes målt i faste markedspriser, inntektsvariable forutsettes deflatert med nasjonalregnskapets prisindeks for privat konsum, og størrelsen N antas målt i årsverk.

Mellom de 20 variable regner vi med at følgende 7 ligninger gjelder:

$$(1) \quad B + E = C_P + C_O + J_P + J_O + X_H + X_B + A$$

Dette er en bokholderimessig sammenheng mellom grunnleggende nasjonalregnskapsbegreper, som fremkommer ved aggregering over sektorer innenfor det kryssløpsskjemaet, som danner kjernen i MODIS.

$$(2) \quad \frac{N}{E} = n$$

Denne ligningen uttrykker at forholdet mellom antall lønnstakerårsverk og bruttonasjonalprodukt er lik en konstant, n. I MODIS er endring i produktiviteten i hver enkelt produksjonssektor en eksogen variabel.

- 
- 1) Begrepet konsummotiverende eierinntekt er i MODIS IV konvensjonelt fastsatt, og omfatter summen av all eierinntekt i produksjonssektorer med særlig mange selvstendige næringsdrivende, og ingen eierinntekt i øvrige sektorer. For eksempel vil begrepet omfatte eierinntekt i jordbruk og varehandel, men ikke i utenriks sjøfart; se Biørn [1], pp. 9-12.
- 2) En oversikt over pensjonsstønader og andre stønader i MODIS IV er gitt i Bjerkholt, Furunes og Longva [3], listene LM62 og LM63.
- 3) Alle stønader bortsett fra ytelser fra Helseinstitusjoner i stats- og trygdeforvaltningen regnes i MODIS IV som konsummotiverende inntekt.

$$(3) \quad \frac{L}{N} = w$$

Ligning (3) uttrykker at utbetalt lønn pr. lønnstakerårsverk,  $w$ , er konstant. I MODIS er endring i lønnsatsen i hver enkelt produksjonssektor en eksogen variabel.

$$(4) \quad Q_N = L + S_{P_N}$$

$$(5) \quad Q_S = R + S_{P_S}$$

Ligningene (4) og (5) definerer skattegrunlagene for inntektsbeskatning av henholdsvis lønnstakere og selvstendige. Andre stønader regnes i MODIS IV ikke som skattepliktig inntekt.

$$(6) \quad C_P = a_0 + a_1(Q_N + S_{K_N} - t_N Q_N) + a_2(Q_S + S_{K_S} - t_S Q_S) \\ + a_3(S_{P_T} + S_{K_T} - t_T S_{P_T})$$

Relasjon (6) uttrykker en adferdsammenheng mellom det private konsum og de enkelte komponenter av den private inntekt. Størrelsene  $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  er henholdsvis den marginale konsumtilbøyelighet for lønnstakere, selvstendige og trygdede, mens  $a_0$  er en konstant. Det forutsettes at inntektene for lønnstakere og trygdede har samme marginale forbrukstilbøyelighet ( $a_1 = a_3$ )<sup>1)</sup>.  $t_N$ ,  $t_T$  og  $t_S$  representerer de marginale inntektsskattesatser for henholdsvis lønnstakere, trygdede og selvstendige.

Ved at marginalsattesatser og ikke gjennomsnittssattesatser er brukt i (6), vil konsumeffekten av inntektsvariasjoner som skyldes at antall inntektsmottakere endres, bli undervurdert. På den annen side vil bruk av gjennomsnittssattesatser i (6) føre til overvurdering av konsumeffekten av at inntekt pr. inntektsmottaker endres.

Ligning (6) bygger på flere forenklinger i forhold til makrokonsumfunksjonen i MODIS IV. De viktigste er:

(i) Makro-konsumfunksjonen i MODIS er dynamisk ved at den også har foregående års konsum som forklaringsvariabel.

1) Det datagrunnlag som ble brukt ved estimering av en makro-konsumfunksjon i MODIS IV har en ikke funnet tilstrekkelig til å gi akseptable estimater på de marginale konsumtilbøyeligheter når alle tre a priori forutsettes å være forskjellige. På den annen side fant en ut fra datamaterialet heller ikke grunnlag for å forkaste en hypotese om at  $a_1 = a_3$ ; se Biørn [2], kap. 5.1.

(ii) I MODIS vil antall inntektsmottakere i hver av de tre sosio-økonomiske gruppene påvirke makrokonsumet. Hvis flere skal dele en gitt totalinntekt, vil skattene bli lavere og derfor konsumerter spør- selen større. Spareadferden er forutsatt å være uavhengig av inntekts- fordelingen.

(iii) I MODIS brukes gjennomsnittsskattesatser for å beregne inntekts- skatt pr. skattyter for uendrede inntekter pr. skattyter og marginal- satser for endringer i inntekter. Videre er skatter og trygdepremier som ikke avhenger av inntekt, eksogene.

(iv) I MODIS bestemmes noen konsumposter eksogent (Helsepleie, Skole- gang og Norske sjøfolks konsum i utlandet). (Dessuten kan det endogent bestemte makrokonsumet korrigeres ved at det gis et eksogent tillegg, og det er også mulig å korrigere de enkelte konsumposter ved eksogene til- legg eller fastlegge dem fullstendig eksogent på bakgrunn av a priori informasjon, som ikke er formalisert i modellrelasjonene.)

$$(7) \quad B = b_0 + b_1 C_P + b_2 C_0 + b_3 J_P + b_4 J_0 + b_5 A + b_6 X_H + X_B$$

Denne ligningen gir en sammenheng mellom samlet import og de enkelte hovedkomponenter av sluttleveringer. Koeffisientene  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$  og  $b_6$  kan foreløpig tolkes som marginale importtilbøyeligheter.

I hovedtrekk bestemmes importen i MODIS på grunnlag av detal- jerte importandeler (= import/import + norsk produksjon) av hver vare levert til hver mottaker. Foruten de mottakerkategorier som er spesi- fisert på høyresiden i (7) er også vareinnsats til produksjonssektorene med. Videre gis noe import eksogent og noe residualbestemmes, som diffe- ransen mellom etterspørsel (inkl. lagerendring) og eksogent gitt norsk produksjon. Formuleringen (7) innebærer at import til vareinnsats (indirekte import) er tatt med i koeffisientene  $b_1$ , ...,  $b_6$ . Import- andelene i MODIS kan endres eksogent.

Ligningssystemet ovenfor inneholder 7 uavhengige ligninger mellom 20 variable størrelser. 13 av disse forutsettes å være eksogent gitte, nemlig  $C_0$ ,  $J_P$ ,  $J_0$ ,  $A$ ,  $X_H$ ,  $X_B$ ,  $R$ ,  $S_{P_N}$ ,  $S_{P_T}$ ,  $S_{P_S}$ ,  $S_{K_S}$ ,  $S_{K_T}$  og  $S_{K_S}$ . Systemet er dermed determinert, og vi kan avlede dets reduserte form.

Det er ingenting i veien for at en i denne forenklede modellen, som i MODIS, kan betrakte størrelsene  $w$ ,  $n$ ,  $a_0$  og importkoeffisientene som eksogene variable. Vi har valgt å oppfatte dem som konstante para- metre for å begrense omfanget av den etterfølgende diskusjon.

Uttrykket for bruttonasjonalprodukt i modellens reduserte form kan skrives som:

$$(8) \quad E = \frac{1}{[1 - (1-b_1)(1-t_N)a_{1nw}]} \left[ (1-b_1)(1-t_N)a_1 S_{P_N} + (1-b_1)(1-t_T)a_1 S_{P_T} \right. \\ + (1-b_1)a_1(S_{K_N} + S_{K_T}) + (1-b_1)(1-t_S)a_2(R+S_P) + (1-b_1)a_2 S_{K_S} \\ \left. + (1-b_2)C_0 + (1-b_3)J_P + (1-b_4)J_0 + (1-b_5)A + (1-b_6)X_H + (1-b_1)a_0 - b_0 \right]$$

### 3. Anslag for koeffisienter og parametre i modellen

Anslag for modellens koeffisienter er beregnet ut fra anslag for de tilsvarende størrelser i MODIS IV. De er gjengitt i høyre kolonne i tabell 1. Importkoeffisientene refererer seg til 1973, mens de øvrige koeffisienter er fra 1974. Venstre side av tabellen gir foreløpige nasjonalregnskapstall for 1974 for modellens variable. Anslagene for de marginale konsumtilbøyelighetene er de samme som i konsumfunksjonen i MODIS. Som nevnt ovenfor, inneholder den også et ledd med lagget konsum. Konstantleddet,  $a_0$ , er derfor tilpasset slik at ligning (6) gir samme anslag for totalt privat konsum i 1974 som det foreløpige nasjonalregnskap. Ved ettårsprognoser gir denne metoden samme resultat som MODIS, men ved prognoser for flere år fremover bør en enten opprettholde den dynamiske utforming av konsumfunksjonen, eller en bør basere seg på anslagene for de langsiktige, "statiske", konsumtilbøyeligheter,  $a_1^*$  og  $a_2^*$  (se tabell 1). Modellens importkoeffisienter er estimert ut fra en MODIS-kjøring hvor en beregnet de endringer i import, som ville fremkomme ved gitte proporsjonale endringer i de grupper av enkeltvariable, som hver av de makroøkonomiske variable på høyresiden av importrelasjonen omfatter. Ved denne fremgangsmåten får en med de indirekte importvirkninger via produksjonskryssløp og konsumetterspørsel. De indirekte importeffekter som skyldtes konsumetterspørsel, ble imidlertid trukket ut av de samlede importendringene. Konstantleddet ble tilpasset slik at ligning (7) gir samme anslag for samlet import for 1974 som det foreløpige nasjonalregnskap. Størrelsen på konstantleddet, ÷ 11 669,9 mill.kr., kan virke overraskende lav. Det er to momenter som gjør, at man a priori skulle forvente, at dette leddet skulle bli positivt.

i) Noe import anslås eksogent i MODIS.

ii) Importandelene i MODIS, som ligger til grunn ved beregningen, gjelder 1973, og vanligvis øker importandelene fra år til år. Dette forhold skulle isolert medføre for lave importkoeffisienter og for stort konstantledd.

På den annen side beregnes det endogene private konsum i MODIS på detaljert nivå, hvor størrelsen på anslagene for enkeltpostene blant annet avhenger av Englelastisitetene for de ulike konsumposter. Ved økning i inntekt og konsum under uendrede prisforhold vil således det marginale konsum få en annen sammensetning enn det gjennomsnittlige, og det er grunn til å anta at importtilbøyeligheten for det marginale konsum er høyere enn for det gjennomsnittlige, fordi luksusbetonte varer kan antas å ha høyere importtilbøyelighet enn andre varer. Dette trekker i retning av at koeffisienten  $b_1$  antagelig er høyere enn den gjennomsnittlige importtilbøyelighet for privat konsum.

Det bør understrekes at importrelasjonen i modellen ikke er noen enkel aggregering av importsammenhengene i MODIS og at importkoeffisientene er beheftet med betydelig usikkerhet, blant annet fordi den fremgangsmåten som er valgt, bygger på enkelte skjønsmessige avgjørelser.

Ved å foreta aggregeringer direkte fra nasjonalregnskapets detaljerte realhovedbok bør en kunne få bedre anslag for koeffisientene. Enhver slik aggregering forutsetter imidlertid stabilitet i aggregatenes fordeling på enkeltposter. Autonomigraden er sannsynligvis lavere for makro- enn for mikrosammenhengene. Videre må en, for å ta vare på import til vareinnsats, enten innføre en ny variabel f.eks. bruttonasjonalprodukt, på høyresiden i (7), eller forsøke å beregne kryssløpskorrigerte importkoeffisienter.

Anslagene for skatteparametrene tilsvare de som anvendes i MODIS for inntektsskatter. Estimaten for parametrene  $n$  og  $w$  er laget ut fra foreløpige nasjonalregnskapstall for 1974 ved hjelp av sammenhengene (2) og (3).

Tabell 1. Foreløpige nasjonalregnskapstall for modellens variable for 1974 og anslag for modellens koeffisienter. Verdital er angitt i 100 000 kr., 1974-verdier; antall lønnskakerårverk i 100.

---

B	=	64 700 0	w	=	44,96558
E	=	128 761 5	n	=	0,0104472218
C <sub>P</sub>	=	67 294 5	t <sub>N</sub>	=	0,4091
C <sub>O</sub>	=	21 185 8	t <sub>S</sub>	=	0,3627
J <sub>P</sub>	=	34 978 6	t <sub>T</sub>	=	0,2289
J <sub>O</sub>	=	6 306 0	b <sub>1</sub>	=	0,30
X <sub>H</sub>	=	1 049 0	b <sub>2</sub>	=	0,11
X <sub>B</sub>	=	1 242 6	b <sub>3</sub>	=	0,72
A	=	61 405 0	b <sub>4</sub>	=	0,25
L	=	60 487 7	b <sub>5</sub>	=	0,41
R	=	11 588 3	b <sub>6</sub>	=	0,64
S <sub>K<sub>N</sub></sub>	=	3 238 5	b <sub>0</sub>	=	-11 669 9
S <sub>K<sub>S</sub></sub>	=	581 8	a <sub>1</sub>	=	a <sub>3</sub> = 0,8805
S <sub>K<sub>T</sub></sub>	=	1 217 7	a <sub>2</sub>	=	0,3522
S <sub>P<sub>N</sub></sub>	=	1 727 3	a <sub>0</sub>	=	22 685 8
S <sub>P<sub>S</sub></sub>	=	559 0	a <sub>1</sub> <sup>*</sup>	=	a <sub>3</sub> <sup>*</sup> = 0,9908
S <sub>P<sub>T</sub></sub>	=	7 929 7	a <sub>2</sub> <sup>*</sup>	=	0,3768
N	=	1 345 2			

---

#### 4. Kan enkle makromodeller erstatte MODIS IV i enkelte sammenhenger?

Spørsmålet i overskriften vil jeg søke å besvare ved å sammenholde noen virkninger av partielle endringer i eksogene variable i hver av de to modellene.

Innsetting av koeffisienter fra tabell 1 i ligning (8) gir:

$$\begin{aligned}
 (9) \quad E &= 0,4394 S_{P_N} + 0,5734 S_{P_T} + 0,7436 (S_{K_N} + S_{K_T}) + 0,1896 (R + S_{P_S}) \\
 &+ 0,2974 S_{K_S} + 1,0737 C_0 + 0,3378 J_P + 0,9048 J_0 + 0,7718 A \\
 &+ 0,4343 X_H + 33\,236,3
 \end{aligned}$$



Konstantleddet er angitt i millioner 1974-kroner. En koeffisient foran en gitt variabel på høyresiden av ligning (9) viser effekten på bruttonasjonalproduktet av en enhets endring i vedkommende variabel. For eksempel vil en økning i pensjonsstønadene til selvstendige næringsdrivende med en million kroner i gjennomsnitt øke nasjonalproduktet med 0,2 mill.kr., mens en tilsvarende økning i det offentlige konsum vil øke nasjonalproduktet med 1,1 mill.kr. Ved å endre offentlige utgifter og inntekter med samme beløp, men med motsatt fortegn, kan en fra (9) også få anslag for ulike balanserte budsjettdringer. En økning av det offentlige konsum med en million kroner på bekostning av pensjonsstønader til selvstendige, vil således øke bruttonasjonalproduktet med 0,9 mill.kr.

Effektene av endringer i eksogene variable i den detaljerte versjon av MODIS IV kan sammenfattes ved en såkalt virkningstabell. Det er en tabell hvor forspalten angir endringer i grupper av eksogene variable; alle variable i hver gruppe endres proporsjonalt. I tabellhodet står de variable en ønsker å studere virkningene på, og et tall i en enkelt rute i tabellen angir den effekt endringen i den tilhørende eksogene variabelgruppe i forspalten har på den korresponderende variabel i hodet.

Tabell 2 viser enkelte virkningstall i MODIS IV i 1973-verdier basert på nasjonalregnskapet for 1973. Selv om inndelingen av eksogene variable i tabellen er forskjellig fra Keynesmodellens inndeling, kan vi ved å sammenligne enkelte av tallene i kolonnen for bruttonasjonalprodukt med resultater fra ligning (9) få visse svar på det spørsmålet som ble stilt i overskriften. God overensstemmelse mellom MODIS-resultater og Keynesmodellresultater kan da cet.par. indikere "ja"-svar, uoverensstemmelser "nei".

De variable i ligning (9) er forutsatt målt i 1974-verdier og burde egentlig vært sammenlignet med virkningstall for MODIS IV i 1974-verdier. Slike tall foreligger ikke ennå, men de vil bare avvike fra 1973-tallene i den grad deflateringsfaktorene for de ulike størrelser i tabell 2 har utviklet seg forskjellig fra 1973 til 1974.

Tabell 2. Nasjonalproduktets hovedkomponenter. Virkninger i mill. 73-kroner.

Nr.	Navn	Eksogene variable		Privat konsum	Offent- lig konsum	Brutto- inves- tering i fast real- kapital	Lager- end- ring	Eks- port	Im- port	Brutto- nasjo- nal- produkt
		Endr.								
01	Privat konsum, helsepleie .....	100 mill.	111	-49	.	-1	.	10	51	
02	Bruttoutgifter til konsumformål, stats- og trygde- forvaltningen ....	100 mill.	47	99	.	-1	.	28	117	
03	Bruttoutgifter til konsumformål, kom- muneforvaltningen.	100 mill.	52	98	.	-2	.	24	124	
04	Bruttoinvestering, stats- og trygde- forvaltningen ....	100 mill.	28	-1	100	-1	.	36	90	
05	Bruttoinvestering, kommuneforvalt- ningen .....	100 mill.	31	-1	100	-1	.	33	96	
06	Utenriks sjøfart .	100 mill.	20	-1	51	1	100	89	82	
07	Oljeutvinning m.v.	100 mill.	4	-	100	6	13	100	23	
08	Bruttoinvestering, bedrifter, ekskl. sjøfart og olje- utvinning m.v. ...	100 mill.	24	-	100	-	.	42	82	
09	Eksport, skip og boreplattformer ..	100 mill.	34	-1	.	10	100	52	91	
10	Eksport, andre varer .....	100 mill.	21	-1	.	-11	100	47	62	
11	Eksport, tjenester utenom sjøfart og oljevirkksomhet ...	100 mill.	37	-6	.	-1	100	26	104	
25	Pensjonsstønader .	100 mill.	82	-1	.	-2	.	25	54	
26	Andre stønader ekskl. barnetrygd og helseinstitu- sjoner .....	100 mill.	90	-2	.	-2	.	27	59	
27	Barnetrygd .....	100 mill.	94	-2	.	-3	.	28	61	

K i l d e : Bjerkholt, Furunes og Sand [4], virkningstabell 1A p.10.  
Nærmere detaljer om innholdet i de eksogene poster finnes i op.cit.,  
vedlegg 1 pp. 54-58.

## S t a n d a r d t e g n

- . Tall kan ikke forekomme
- Mindre enn en halv av den brukte enhet

Av linjene 04 og 05 i tabellen fremgår det at en økning på 100 mill.kr. i offentlige investeringer øker bruttonasjonalproduktet med mellom 90 og 96 mill.kr., mens den tilsvarende virkning etter ligning (9) er 90 mill.kr. Det fremgår videre at endringer i offentlig konsum (linjene 02 og 03 i tabellen) virker klart mer ekspansivt i MODIS enn i Keynesmodellen. En økning på 100 mill.kr. gir således en økning i bruttonasjonalproduktet på mellom 118 og 127 mill.kr. i MODIS og 107 mill.kr. etter ligning (9)<sup>1)</sup>.

For eksport og private investeringer forstyrres sammenligningen mellom ligning (9) og virkningstabellen av linjene 06 Utenriks sjøfart og 07 Oljeutvinning m.v. i tabellen, fordi de viser de kombinerte virkninger av eksogene endringer i eksport og investeringer. Hvis man bare hadde hatt "rene" eksport- og investeringsalternativer i tabellen, kunne en ha veid sammen virkningstallene for hver gruppe med den relative fordelingen av de eksogene poster i hver gruppe som vektor, og sammenlignet disse tallene med virkningen på bruttonasjonalproduktet av 100 mill.kr. økning i henholdsvis eksport og investeringer etter ligning (9). Approksimative overslag tyder på brukbar overensstemmelse mellom MODIS og Keynesmodellen på dette punkt.

For pensjonsstønader kan en beregne effekten på bruttonasjonalproduktet etter ligning (9) ved å endre stønadene med 100 mill.kr. totalt, fordelt på hver av de tre persongruppene etter deres andel i basisåret. Dette gir en endring i bruttonasjonalprodukt på 53 mill.kr., mot 54 mill.kr. etter alternativ 25 i virkningstabellen. Tilsvarende beregning for andre stønader gir en endring på 69 mill.kr. i bruttonasjonalprodukt etter ligning (9) og mellom 59 og 61 mill.kr. endring etter virkningstabellen.

- 1) Offentlig forvaltnings bruttoutgifter til konsumformål er eksogene variable i MODIS. Offentlig konsum er definert som disse brutto-utgiftene tillagt verdien av kapitalslit på offentlig konsumkapital og fratrukket verdien av varer og tjenester som den offentlige forvaltning leverer mot særskilt godtgjørelse (gebyr). Ifølge linje 03 i tabell 2 vil en økning i bruttoutgiftene til konsumformål i kommuneforvaltningen med 100 mill.kr., øke det offentlige konsum med 98 mill.kr. Etterspørselen etter gebyrvarer har altså økt med 2 mill.kr. Tallene i teksten er justert i forhold til tabellen slik at de gir uttrykk for virkninger av en økning i det offentlige konsum på 100 mill.kr.

En kan også sammenligne de to modellenes anslag for virkninger av ulike balanserte budsjettendringer. I dette tilfelle får en også brukbar overensstemmelse. For eksempel vil en reduksjon i pensjonsstønadene med 100 mill.kr., fordelt slik at mottakerne får redusert sine stønader relativt like mye, kombinert med en like stor økning i de offentlige investeringene øke bruttonasjonalproduktet med 37 mill.kr. etter ligning (9) og med mellom 36 og 42 mill.kr. etter virknings-tabellen.

For å få en mer eksakt sammenligning mellom Keynesmodellen og MODIS IV kan en foreta en spesiell virkningskjøring på MODIS hvor de grupper av eksogene variable som endres, mest mulig tilsvarer de eksogene aggregatvariable i Keynesmodellen.

En hovedforskjell mellom måten makroøkonomiske tall fremkommer på i MODIS IV og Keynesmodellen er at i første tilfelle utføres beregningene disaggregert og resultatene blir deretter summert, i siste tilfelle aggregerer man først og beregner etterpå.

Ut fra drøftingen ovenfor kan vi konkludere med at noen av de makroøkonomiske hovedtrekk ved MODIS IV kan representeres ved en relativt enkel Keynesmodell. Slike modeller kan spesialsys i flere varianter slik at de tar vare på ulike hovedtrekk ved MODIS IV; en kan så å si presentere en skare med mini-MODIS-modeller. Hovedfordelen ved å bruke en Keynesmodell er først og fremst av pedagogisk natur, men den kan også brukes til å gjøre grove overslagsberegninger som kan danne basis for utarbeidelse av detaljerte eksogene anslag for fullstendige MODIS-kjøringer. Til det siste formålet og til enkle rettinger av MODIS-resultater er imidlertid virkningstabeller bedre egnet. I praksis benytter Finansdepartementet fullstendige MODIS-beregninger også når formålet bare er å analysere klare makroøkonomiske problemer. Hovedbegrunnelsen for dette er et ønske om full konsistens mellom makroanalysen og senere analyser av enkeltsektorer og mer detaljerte resultater. Den fleksibilitet som ligger i MODIS IV ved at a priori informasjon på detaljert nivå - i langt større utstrekning enn i en aggregert makromodell - kan bringes inn i analysen via de eksogene anslag, spiller også en viss rolle.

Referanser

- [1] Biørn, E.: Det private konsum i MODIS IV. Formell beskrivelse og beregningsresultater. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/14. Oslo 1972.
- [2] Biørn, E.: Estimering av makro-konsumfunksjoner for etterkrigstiden: metodespørsmål og empiriske resultater. Artikler nr. 63 fra Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1974.
- [3] Bjerkholt, O., N.T. Furunes og S. Longva: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 4. Variabelspesifikasjon og lister. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/42. Oslo 1974.
- [4] Bjerkholt, O., N.T. Furunes og P. Sand: MODIS IV. Virkningstabeller for 1973 og historiske dekomponeringstabeller for 1974. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/22. Oslo 1975.
- [5] Bjerkholt, O. og S. Longva: The Integration of Fiscal Budgeting and Income Policy in MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/18. Oslo 1974.
- [6] Furunes, N.T.: The Environment of MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/3. Oslo 1975.
- [7] Johansen, L.: Offentlig økonomikk. Universitetsforlaget. Oslo 1965.
- [8] Longva, S.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 2. Kvantumsmodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/1. Oslo 1974.
- [9] Sevaldson, P.: Hovedtrekk av MODIS IV, en ny versjon av en makro-økonomisk disaggregert modell for Norge. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 73/9. Oslo 1973.

EKSEMPEL PÅ SEKTORANALYSE VED HJELP AV MODIS IV:  
SAMFUNNSØKONOMISKE VIRKNINGER AV ENDRINGER  
I PRIS OG PRODUKSJON AV TEKO-VARER

Paal Sand

1. Innledning

MODIS IV er betegnelsen på den fjerde i rekken av disaggregerte planleggings- og analysemodeller utviklet i Statistisk Sentralbyrå. Modellen er utarbeidd i nær tilknytning til det norske nasjonalregnskapet som siden 1972 har vært basert på den nye internasjonale nasjonalregnskapsstandard (SNA).

Den sentrale forutsetning om økonomiske sammenhenger i modellen er basert på at all produksjon, import og sluttanvendelse av varer kan deles opp i et stort antall aktiviteter der det for hver aktivitet er et fast forhold mellom alle varestrømmer inn og ut av aktiviteten. Disse faste forholdstallene er av samme type som i tradisjonelle kryssløpsmodeller. I alt er det spesifisert i underkant av 200 varer og om lag 570 aktiviteter i modellen, hvorav om lag 230 er produksjonsaktiviteter. En sektor består av en eller flere aktiviteter, og for hver aktivitet, f.eks. en produksjonsaktivitet, er det et fast forhold mellom vareinnsats som går med i produksjonen, og den eller de varene som kommer ut av aktiviteten. Varestrømmene og sektorene for import, produksjon og sluttleveringer bindes - via aktivitetsoppdelingen av sektorene - ved dette sammen i ett sett av faste koeffisienter. Koeffisientene beregnes hovedsakelig ut fra nasjonalregnskapsdata for modellens basisår, som i alminnelighet er det sist avsluttede kalenderår.

Forutsetningen om de faste forholdstallene mellom økonomiske variable utgjør, sammen med nasjonalregnskapets definisjonssammenhenger, den indre kjerne i modellen. Sammen med modellens variable for det sist avsluttede kalenderår gir dette en detaljert beskrivelse av strukturen i Norges økonomi for dette året. Ved beregninger på MODIS IV forutsettes strukturen i økonomien - representert ved de faste koeffisientene - i det store og hele å holde seg uendret. Dette er en forutsetning som bare delvis vil være oppfylt, og beregningsresultatene må vurderes i lys av

dette. Praktisk erfaring tyder imidlertid på at modellens indre konsistens sammen med den disaggregerte spesifikasjonen antakelig sikrer hovedresultatene en relativt stor grad av gyldighet.

Omkring modellkjernen er det bygd opp en rekke delmodeller, hvorav de viktigste er kvantumsmodellen og prismodellen. I prismodellen er det en sentral forutsetning at en og samme vare kan ha forskjellig pris alt etter som den importeres, eksporteres eller produseres og omsettes i Norge. Import- og eksportprisene bestemmes utenom modellen, dvs. at de gis eksogent. I prismodellen beregnes hjemmepriser, dvs. priser på norsk-produserte varer levert på hjemmemarkedet, for de varer som produseres i kostnadsoverveltende næringer<sup>1)</sup>. I disse næringene bestemmes primærkostnadene lønn og eierinntekt utenom modellen ved eksogene anslag på lønnssetser, produktivitet og eierinntektsandeler. Økte primærkostnader og kostnader til vareinnsats forutsettes å bli veltet over på de endogent bestemte (modellberegnete) hjemmeprisene. Hjemmeprisene på varer fra ikke-kostnadsoverveltende næringer gis eksogent enten fordi de forutsettes å følge verdensmarkedsprisene, eller ved at de bestemmes av det offentlige gjennom prisregulering, forhandlinger eller offentlig prisfastsetting. I disse næringene bestemmes eierinntektsandelene endogent. Økte hjemmepriser i ikke-kostnadsoverveltende næringer vil gi økte eierinntekter, mens økte kostnader til lønn og vareinnsats vil redusere eierinntektene i disse næringene.

Kvantumsmodellen er i hovedtrekk en etterspørselsmodell hvor tilgang av varer fra import og produksjon med få unntak bestemmes endogent fra etterspørselssiden. Etterspørselen etter en og samme vare fordeles på import og innenlandsk produksjon ved eksogent gitte importandeler. Fordelingen av etterspørselen på produksjonsaktiviteter som står som leverandører av varen, bestemmes ved hjelp av faste markedsandeler beregnet i modellens basisår. Tilgang av varer fra lagerendring og etterspørselen fra eksport, investering og offentlig etterspørsel bestemmes eksogent i modellen, mens etterspørselen fra privat konsum hovedsakelig bestemmes endogent i konsummodellen. Her bestemmes det totale endogene private konsum ved en makro konsumfunksjon som funksjon av realdisponibel inntekt for lønnstakere, trygdede og selvstendige. Via konsumfordelingsrelasjonene fordeles det private konsum på knapt 50 konsumposter som funksjon av disponible inntekter og relative priser på konsumvarer.

---

1) I Sigurd Tveitereids bidrag "Forutsetninger om kostnadsoverveltning ved prisprognoser" er det gitt en nærmere spesifisering av kostnadsoverveltende og ikke-kostnadsoverveltende næringer.

Kvantumsmodellen løses etterat prisene er beregnet i prismodellen. Prisindeksene for privat konsum vil derfor være predeterminert i beregningen av realdisponibel inntekt i konsummodellen, og prisberegningene vil på denne måten påvirke resultatene av kvantumsberegningene.

De øvrige delmodellene er modellene for direkte og indirekte skatter, samt kapitalslitmodellen. Alle delmodellene er knyttet sammen med modellkjernen, og det er hele dette settet av delmodeller som til sammen utgjør modellsystemet MODIS IV.

Modellens hovedbruker er Finansdepartementet, og modellen inngår som et viktig ledd i utarbeiding av de årlige nasjonalbudsjetter og fire-årige langtidsprogram. Modellens utforming er i høy grad preget av den sentrale plass den inntar i den makroøkonomiske planlegging i Norge.

Imidlertid har modellen bare i relativt liten grad vært benyttet til sektoranalyser. Som eksempel på en slik analyse ble MODIS IV i 1974 benyttet til å analysere virkninger på samfunnsøkonomien av en ekspansjon i skipsbyggingsnæringen. Bakgrunnen for denne analysen var de antatt økte leveranser fra denne næringen p.g.a. opptrappingen av oljevirksoheten på kontinentalsokkelen. Analysen ble utført som en del av Skipsforskningsinstituttets utarbeiding av perspektivanalyser for denne næringen.

Det er i første rekke den disaggregerte spesifisering og modellens indre konsistens som gjør MODIS IV godt egnet til sektoranalyser. Produksjonsstrukturen er spesifisert for om lag 150 produksjonssektorer. Sektorer som har betydelig produksjon av to eller flere varer er splittet opp i tilsvarende antall produksjonsaktiviteter. Det er i alt spesifisert om lag 230 produksjonsaktiviteter i modellen. Strukturen i produksjonsaktivitetene er hovedsakelig spesifisert som enten vareteknologisk eller sektorteknologisk. En aktivitet med vareteknologi forutsettes å ha samme produksjonsstruktur som andre aktiviteter med produksjon av samme vare. En aktivitet med sektorteknologi forutsettes derimot å ha samme produksjonsstruktur som de øvrige aktivitetene i samme produksjonssektor. I MODIS IV er det imidlertid også mulig å spesifisere hele eller deler av produksjonen i en sektor ved aktiviteter med eksogen teknologi. Med eksogen teknologi menes at produksjonsstrukturen er estimert ved hjelp av andre data enn fra nasjonalregnskapet for modellens basisår. Det kan f.eks. være nasjonalregnskapsdata over en årrekke, data fra industri- eller bedriftsstatistikken eller ingeniørdata. Dette vil spesielt ha interesse ved sektoranalyser hvor ulike teknologier i enkeltsektorer direkte kan representeres i egne produksjonsaktiviteter. Ved hjelp av



MODIS IV kan da både direkte og indirekte virkninger av teknologiske endringer, produksjonsutvikling m.v. i en eller flere av de spesifiserte produksjonsaktivitetene beregnes.

## 2. Utviklingstendenser i TEKO-industrien

Initiativet til å bruke MODIS IV for å analysere TEKO-industrien ble tatt av en prosjektgruppe ved Senter for anvendt forskning ved Norges Handelshøyskole. Denne prosjektgruppen arbeider med et større forskningsprosjekt om TEKO-industriens struktur og perspektiver for næringen m.v. Det var derfor av interesse å studere spesielle trekk ved næringen ved hjelp av analyser på en kryssløpsmodell som MODIS IV.

Bakgrunnen for den sterke interessen som knytter seg til denne næringen er det redegjort for blant annet i Stortingsmelding nr. 67 (1974-75) "Norsk industris utvikling og framtid". Her drøftes blant annet flere problemområder i norsk industri, deriblant TEKO-industrien. Av årsaker til TEKO-industriens svake produksjonsutvikling og lønnsomhetsproblemer, nevnes den økende konkurransen som følger frigjøring av handelen over landegrensene, og spesielt konkurransen fra såkalte "lavprisland". Den teknologiske utvikling både i form av nye syntetiske fibre og nye arbeidsparende produksjonsmetoder, antas å være viktige medvirkende årsaker til omstillings- og lønnsomhetsproblemene. Det understrekes i meldingen at det både av forsyningsmessige årsaker og av hensyn til sysselsettingen i distriktene, er viktig å opprettholde produksjonen i næringen. Av tiltak for å styrke næringen nevnes spesielt støtte til fusjonering av bedrifter og finansiering av nytt produksjonsutstyr. Betydningen av produktutvikling og spesialisering med sikte på å øke eksporten, framheves som spesielt viktig for å styrke næringen.

I omtaler av TEKO-industrien er det noe varierende hvilke næringer som forutsettes å tilhøre denne gruppen. I det følgende er det valgt å benytte den mest omfattende definisjon som brukes ved omtaler av TEKO-industrien. Med utgangspunkt i Standard for næringsgruppering (SN) defineres TEKO-industrien som næringsområde 32. "Produksjon av tekstilvarer, bekledningsvarer, lær og lærvarer". I MODIS IV representeres dermed TEKO-industrien av hele åtte produksjonssektorer. I denne framstillingen har vi imidlertid foretatt en aggregering av sektorene slik at TEKO-industrien representeres ved tre næringer som i det følgende er kalt for Tekstil, Bekledning og Sko- og lær. Til hver av sektorene i TEKO-industrien er

det i modellen knyttet en vare som vedkommende sektor er hovedleverandør<sup>1)</sup> av. I framstillingen nedenfor er varene som er spesifisert i modellen ikke aggregert. Sammenhengen mellom TEKO-næringer og TEKO-varer er da som følger:

<u>TEKO-næringer:</u>	<u>TEKO-varer:</u>
1. Tekstil	Garn Vevnader Tekstilvarer unntatt klær Trikotasjevarer Golvtepper, tauverk, oljede og belagte tekstiler o.l.
2. Bekledning	Yttertøy, skjorter, undertøy m.v.
3. Sko- og lær	Lær og lær- og skinnvarer, klær av skinn m.v., hatter og luer Skotøy

TEKO-industrien produserte ifølge foreløpige nasjonalregnskaps-tall for 1974 varer for 3,97 milliarder kroner, eller 4,1 prosent av samlet industriproduksjon. Sysselsettingen i næringen utgjorde samme år 7,6 prosent av sysselsatte lønnstakere i industrien, eller i alt 28 500 lønnstakere. Sysselsettingsutviklingen for Tekstil, Bekledning og Sko- og lær framgår av tabell 1. Sysselsettingsnedgangen på i alt 6 800 årsverk i perioden fra 1970 til 1974 har spredd seg jamt utover de tre TEKO-næringene med en gjennomsnittlig årlig sysselsettingsnedgang på 5,2 prosent. Til sammenligning har sysselsettingen i Skjermet og Hjemmekonkurrerende<sup>2)</sup> industri endret seg med 1,1 prosent, og i Utekonkurrerende industri med -2,8 prosent i årlig gjennomsnitt.

Tabell 1 viser også utviklingen i næringens bruttoproduksjon og bruttoproduksjon pr. årsverk (produktivitet). Med den svake produktivitetsøkningen i TEKO-industrien har produksjonsverdien i faste priser avtatt i årlig gjennomsnitt med 3,2 prosent i Tekstil, 3,3 prosent i Sko- og lær og med hele 5,6 prosent i Bekledning. Med en årlig gjennomsnittlig produktivitetsvekst i perioden fra 1970 til 1974 på hele 9,0 prosent i Utekonkurrerende industri, har denne næringen til sammenligning økt produksjonen med hele 5,8 prosent i årlig gjennomsnitt. I samme periode har den gjennomsnittlige produktivitetsvekst på 2,9 prosent i Skjermet og Hjemmekonkurrerende industri gitt en økning på 3,9 prosent i produksjonsverdien.

- 1) Med hovedleverandør av en vare menes den produksjonssektoren som har den største produksjonen av denne varen.  
2) I MODIS IV er TEKO-industrien inkludert i Hjemmekonkurrerende industri. I S. Tveitereids bidrag er det gitt en nærmere spesifisering av Skjermet, Hjemmekonkurrerende og Utekonkurrerende industri.

Tabell 1. Utviklingen i en del utvalgte økonomiske variable for TEKO-industrien i perioden 1970-74<sup>1)</sup>

	1970	1971	1972	1973	1974	Gj.- snittlig årlig prosent- vis endring Pst.
<b>A. TEKSTIL</b>						
Lønnstakere i 1000 årsverk	16,2	16,2	14,7	14,3	13,4	-4,6
Bruttoproduksjon i mill. kr. (faste 1970-priser) ..	1640,4	1601,2	1609,9	1466,7	1442,1	-3,2
Bruttoproduksjon pr. års- verk .....	101,3	98,3	109,5	102,6	107,6	1,5
Inntektsandeler av brutto- produktet:						
Lønnsandel .....	63,5	65,8	66,9	70,4	69,8	2,4
Eierinntektsandel .....	12,8	10,5	6,5	5,1	5,0	-20,9
Vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen .....	0,6007	0,6090	0,6145	0,6768	0,6775	3,1
Lønnskostnader pr. årsverk	25 660	27 272	31 401	34 846	40 567	12,1
<b>B. BEKLEDNING</b>						
Lønnstakere i 1000 årsverk	13,3	12,2	11,5	10,3	10,3	-6,2
Bruttoproduksjon i mill. kr. (faste 1970-priser) ..	1073,7	1062,4	1033,6	907,3	851,0	-5,6
Bruttoproduksjon pr. års- verk .....	80,7	87,1	89,9	88,1	82,6	0,6
Inntektsandeler av brutto- produktet:						
Lønnsandel .....	57,3	57,3	61,9	61,5	66,6	3,8
Eierinntektsandel .....	25,5	23,3	20,9	19,1	14,0	-13,9
Vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen .....	0,5110	0,5233	0,5489	0,5715	0,5678	2,7
Lønnskostnader pr. årsverk	22 609	25 566	28 826	31 388	36 738	12,9
<b>C. SKO- OG LÆR</b>						
Lønnstakere i 1000 årsverk	5,8	5,6	5,1	5,1	4,8	-4,6
Bruttoproduksjon i mill. kr. (faste 1970-priser) ..	525,5	531,7	552,6	460,7	459,7	-3,3
Bruttoproduksjon pr. års- verk .....	90,6	94,9	108,4	90,3	95,8	1,4
Inntektsandeler av brutto- produktet:						
Lønnsandel .....	63,1	61,3	63,9	69,6	68,8	2,2
Eierinntektsandel .....	14,1	11,5	15,2	13,9	13,1	-1,6
Vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen .....	0,5705	0,5410	0,5430	0,6322	0,6301	2,5
Lønnskostnader pr. årsverk	24 568	26 696	30 353	31 333	36 542	10,4

1) Tallene i tabellen er beregnet fra Statistisk Sentralbyrås detaljerte nasjonalregnskapshovedbok for nevnte periode.

Utviklingen i importandeler, eksportandeler og prisindekser for TEKO-varer er vist i tabell 2. Et gjennomgående trekk ved TEKO-varene er at en stadig større andel av den innenlandske etterspørselen målt i faste priser dekkes ved import. Importandelene har økt sterkt for varene Vevnader, Trikotasjevarer, Yttertøy, skjorter, undertøy m.v. og Skotøy. Selv om eksportandelene for TEKO-varene unntatt Garn og Yttertøy, skjorter, undertøy m.v. har økt i perioden fra 1970 til 1974, har ikke dette vært nok til å kompensere for de reduserte leveransene fra TEKO-industrien til hjemmemarkedet. Sammen med denne utviklingen i import- og eksportandelene har hjemmeprisene på TEKO-varer totalt sett økt klart sterkere enn importprisene. Prisøkningen har vært særlig sterk fra 1972 til 1974. For noen av varene er veksten i importprisene ikke nevneverdig svakere enn for hjemmeprisene, og for varen Yttertøy, skjorter, undertøy m.v. er importprisøkningen i overkant av økningen i hjemmeprisen. Som følge av denne til dels sterke prisøkningen har bruttoinntekten i TEKO-industrien økt med 5,2 prosent i årlig gjennomsnitt fra 1970 til 1974. Dersom vi ser på eierinntekten som uttrykk for nettoinntekten i næringen, har denne blitt omtrent halvert for Tekstil og Bekledning. Dette går også fram av tabell 1, som viser den sterke nedgang i eierinntektsandelen i disse to TEKO-næringene. I Sko- og lær har eierinntektsandelen holdt seg relativt konstant i likhet med den øvrige industri, bortsett fra Utekonkurrerende industri. Den relativt konstante eierinntektsandelen i Sko- og lær skyldes hovedsakelig en halvering av betalte indirekte skatter i perioden fra 1970 til 1974 på grunn av innføring av direkte subsidiering av næringen over Finansdepartementets fonds fra og med 1972.

Som motstykke til eierinntekten ser vi av tabell 1 at lønnsandelen økte jamt i perioden. Lønnskostnadene (utbetalt lønn + arbeidsgiveravgift til folketrygden) pr. årsverk økte i årlig gjennomsnitt med 12,1 prosent, 12,9 prosent og 10,4 prosent i henholdsvis Tekstil, Bekledning og Sko- og lær. For Tekstil og Bekledning var dette om lag på høyde med lønnsutviklingen i Skjermet og Hjemmekonkurrerende industri som hadde en årlig vekst på 12,9 prosent. Men lønnsutviklingen var klart svakere i TEKO-industrien enn i Utekonkurrerende industri med en årlig vekst på 14,8 prosent. Med denne lønnsutviklingen utgjorde lønnsnivået i Tekstil, Bekledning og Sko- og lær henholdsvis 78,1 prosent, 70,1 prosent og 70,3 prosent av lønnsnivået i Hjemmekonkurrerende industri i 1974.

Tabell 2. Utviklingen i importandeler, eksportandeler og prisindekser for TEKO-varer i perioden 1970-74. Prisindekser i 1970 = 100,0<sup>1)</sup>

		1970	1971	1972	1973	1974
<u>Hovedvarer i TEKSTIL:</u>						
Garn	Hjemmepris .....	100,0	104,0	108,7	135,2	163,2
	Importpris .....	100,0	97,3	96,2	103,0	125,7
	Importandel .....	66,1	67,9	66,5	69,2	66,8
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	260,7	276,4	256,5	258,2	259,9
	Eksportandel .....	41,4	41,7	39,0	35,8	30,8
Vevnader	Hjemmepris .....	100,0	99,9	109,6	125,7	154,4
	Importpris .....	100,0	102,8	107,6	111,8	125,3
	Importandel .....	50,6	54,4	60,4	65,9	68,5
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	406,8	425,6	475,0	508,3	521,6
	Eksportandel .....	16,2	20,3	26,0	30,6	33,1
Tekstilvarer unntatt klær	Hjemmepris .....	100,0	105,2	115,8	127,8	145,1
	Importpris .....	100,0	106,7	115,0	120,9	143,2
	Importandel .....	32,9	33,6	34,2	35,1	36,9
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	113,6	110,9	110,2	118,0	123,1
	Eksportandel .....	9,2	11,5	12,2	12,5	13,1
Trikotasje- varer	Hjemmepris .....	100,0	110,0	104,8	134,2	165,3
	Importpris .....	100,0	104,1	107,5	109,8	120,8
	Importandel .....	62,5	63,6	60,8	67,1	71,6
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	484,3	525,0	493,3	464,7	498,6
	Eksportandel .....	19,9	20,5	20,0	26,9	32,7

1) Tallene i tabellen er beregnet fra Statistisk Sentralbyrås detaljerte nasjonalregnskapshovedbok for nevnte periode. Importandelen for en vare er definert som importens andel av import pluss norsk produksjon levert på hjemmemarkedet. Eksportandelen for en vare er definert som eksportens andel av norsk produksjon. Eksportandelene og importandelene er beregnet i faste 1970-priser.

Tabell 2 (forts.). Utviklingen i importandeler, eksportandeler og prisindekser for TEKØ-varer i perioden 1970-74. Prisindekser i 1970 = 100,0<sup>1)</sup>

		1970	1971	1972	1973	1974
<u>Hovedvarer i TEKSTIL (forts.):</u>						
	Hjemmepris .....	100,0	98,9	99,2	104,4	127,5
Golvtepper, tauverk, oljede og belagte tekstiler o.l.	Importpris .....	100,0	103,7	105,0	108,3	123,9
	Importandel .....	52,7	51,2	48,9	51,8	54,8
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	222,0	242,4	258,1	283,0	300,6
	Eksportandel .....	17,1	19,1	18,8	22,0	23,5
<u>Hovedvare i BEKLEDNING:</u>						
	Hjemmepris .....	100,0	104,0	111,9	123,0	141,7
Yttertøy, skjorter, undertøy m.v.	Importpris .....	100,0	112,1	117,1	124,2	143,6
	Importandel .....	30,1	30,8	35,7	39,3	40,5
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	391,1	400,1	483,4	498,3	493,4
	Eksportandel .....	5,1	4,9	5,0	5,3	4,7
<u>Hovedvarer i SKØ- OG LÆR:</u>						
	Hjemmepris .....	100,0	102,6	99,1	114,8	130,9
Lær og lær- og skinn- varer, klær av skinn m.v., hatter og luer	Importpris .....	100,0	105,1	112,2	126,2	127,7
	Importandel .....	50,7	49,2	47,4	50,9	52,0
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	216,4	224,4	234,6	238,2	254,0
	Eksportandel .....	24,8	22,3	20,3	22,4	25,0
	Hjemmepris .....	100,0	101,9	108,4	144,8	150,8
Skotøy	Importpris .....	100,0	102,9	103,7	107,0	114,0
	Importandel .....	41,7	44,9	49,9	61,0	63,9
	Import i faste 1970- priser i mill.kr. ....	153,7	167,3	187,0	192,9	199,3
	Eksportandel .....	7,8	9,4	13,0	20,6	18,3

1) Se note 1, side 8.

TEKO-industrien kan ut fra dette karakteriseres som en lavtlønnsnæring som fra et dårligere utgangspunkt enn industrien forøvrig, i de siste år langt på vei har hatt samme lønnsutvikling som denne. Sammen med næringens svake produksjons- og produktivitetutvikling har dette gitt sterk nedgang i eierinntektene. Dette indikerer at TEKO-industrien bærer preg av svak utvikling i inntjeningssevnen eller "lønn-somheten".

### 3. Beregningsresultater av endringer i pris og produksjon av TEKO-varer

Ved hjelp av en kryssløpsmodell som MODIS IV er det mulig å beregne direkte og indirekte økonomiske virkninger av partielle endringer i eksogene variable. Med dette menes at én eller noen få av de variable som fastlegges utenfor modellen, gis små endringer mens alle andre variable holdes uendret. Impulsene fra disse utvalgte økonomiske variable vil spre seg gjennom modellsystemet og gi resultater i form av endringer for alle modellens endogene variable. I beregningsresultatene ivaretas den gjensidige avhengighet som er bygd opp mellom modellens variable i modellkjernen eller vare-sektor kryssløpet, og i de tilknyttede delmodellene. Andre eksogene variable blir selvsagt ikke påvirket, og modellbrukeren må selv komponere det sett av eksogene variable som han ønsker å analysere virkningen av.

Med utgangspunkt i redegjørelsen ovenfor av TEKO-industriens svake lønnsomhetsutvikling i perioden fra 1970 til 1974, vil de direkte og indirekte økonomiske virkninger av pris- og produksjonsøkninger av TEKO-varer analyseres ved beregninger på MODIS IV. I de to beregningsalternativene forutsettes de partielle pris- og produksjonsøkningene av TEKO-varer å være en følge av at det offentlige ønsker å bedre TEKO-industriens stilling ved hjelp av to ulike typer virkemidler. I beregningsalternativet med økt produksjon av TEKO-varer, forutsettes det offentlige å stimulere produksjonen i TEKO-industrien ved å finansiere næringens utgifter til økte lageropplegg. Bakgrunnen for å benytte dette virkemidlet kan være hensynet til sysselsettingen i en periode med lavkonjunktur. I beregningsalternativet med økte hjemmepriser på TEKO-varer, forutsettes det at importandelene i faste priser holdes konstant ved at det offentlige setter i verk restriktive tiltak som f.eks. importregulering. Dette forutsettes å gi TEKO-industrien mulighet til å øke hjemmeprisene på TEKO-varer. Bakgrunnen for å benytte

slike virkemidler kan være hensynet til TEKO-industriens konkurransevne overfor import fra såkalte lavprisland.

Virkningene av det offentliges finansiering av økt lageropplegg forutsettes å slå ut i økt lageretterspørsel i modellen. Av den korte beskrivelsen av kvantumsmodellen i innledningen framgår det at produksjonen bestemmes endogent i MODIS IV. Tilgangen av varer fra produksjon og import etterspørres i sin helhet enten som vareinnsats til norsk produksjon, eller som sluttlevering til privat konsum, investering, eksport og lagerendring. Sammensetningen av norsk produksjon og import vil variere mellom de ulike varene og for samme vare mellom de ulike etterspørreene. I modellen er imidlertid lagerendring delt i to komponenter, lagerendring av importerte varer og lagerendring av norskproduserte varer. Lagerendring av norskproduserte TEKO-varer bestemmes eksogent i modellen, og ved å øke lagerendring av norskproduserte varer vil derfor norsk produksjon av samme vare umiddelbart øke like mye. For å øke produksjonen i TEKO-industrien kreves det vareinnsats av en rekke varer. Dette vil igjen generere økt produksjon og import av andre varer, som igjen krever økt vareinnsats osv. Den økte produksjonen betinger økt sysselsetting og gir økte eierinntekter. Dette øker de disponible inntekter som via konsummodellen gir økt etterspørsel etter konsumvarer, og dette genererer igjen økt produksjon m.v. Den initiale produksjonseffekt som ble generert ved økt lagerendring av norskproduserte varer, trekker på denne måten via modellsystemet, med seg ytterligere økninger i produksjon, import og konsumeretterspørsel. I modellresultatene vil både den direkte virkning av økt lagerendring av norskproduserte varer og alle slike indirekte virkninger være summert.

I modellberegningene ble lagerendring av norskproduserte TEKO-varer økt med 10 prosent av produksjonen av TEKO-varer:

Tekstilvarer	=	138,8	mill.kroner
Bekleddingsvarer	=	79,1	" "
Sko- og lærvarer	=	53,0	" "

Virkningene av det offentliges importregulering av TEKO-varer, forutsettes i modellen å slå ut i økte hjemmepriser på TEKO-varer. I den korte beskrivelsen av prismodellen i innledningen framgår det at prisene på produkter fra kostnadsoverveltende næringer bestemmes endogent i modellen, mens prisene på produkter fra ikke-kostnadsoverveltende næringer gis eksogent. I MODIS IV betegnes TEKO-industrien som Hjemmekonkurrerende industri. Dette betyr at det er næringer som i sterk



konkurranse med utenlandske produsenter selger mesteparten av sitt produkt på det innenlandske marked. Tekstil og Bekledning er videre forutsatt å fastsette hjemmeprisene på sine produkter i forhold til importprisene på tilsvarende importerte varer. Sko- og lær forutsettes imidlertid å sette hjemmeprisene på sine produkter ut fra næringens kostnader.<sup>1)</sup> I modellen betyr dette at hjemmeprisene på Sko- og lærvarer bestemmes endogent ut fra næringens kostnader, mens hjemmeprisene på Tekstil- og Bekleddingsvarer bestemmes eksogent.

I modellberegningene ble hjemmeprisene på Tekstil- og Bekleddingsvarer økt med 10 prosent. I Sko- og lærindustrien ble kostnadskomponenten for eierinntekt, eierinntektsandelen, økt med så mange prosent at det direkte utslaget i hjemmeprisene på Sko- og lærvarer ble 10 prosent. De initiale prisøkningene på TEKO-varer gir økt pris på vareinnsats fra TEKO-industrien. De økte vareinnsatskostnadene slår i ikke-kostnadsoverveltende næringer i sin helhet ut i en tilsvarende reduksjon av eierinntekten. I kostnadsoverveltende næringer slår de økte kostnadene i sin helhet ut i økte hjemmepriser, som igjen øker prisen på vareinnsats fra disse næringene osv. Prisøkningene på TEKO-varer gir økning i prisindeksene for konsumvarer, og via de reduserte realdisponible inntektene i konsummodellen vil de initiale prisøkningene påvirke kvantumsberegningene. I modellresultatene vil både den direkte prisvirkning og alle de indirekte pris- og kvantumsvirkningene være summert.

Virkningene av at det offentlige setter inn virkemidlene omtalt ovenfor, forutsettes i modellberegningene å slå ut i 10 prosent økning i hjemmeprisene og lagerretterspørsel etter TEKO-varer. Et lite utvalg av modellresultatene av pris- og etterspørselsøkninger av TEKO-varer er presentert i tabell 3 og 4. Resultatene er beregnet ut fra modellens variable i basisåret som var 1973 på det tidspunkt beregningene ble utført. Det betyr at alle fastpristall som modellen har beregnet er i 1973-priser, og prisindeksene er satt lik 100,0 for dette året.

Tabell 3 viser beregningsresultater for utvalgte økonomiske variable i TEKO-industrien i løpende priser. For hver av de tre TEKO-næringene samt for hele TEKO-industrien, gis nivå tall for de variable i basisåret i første kolonne, mens virkninger av 10 prosent økning i etterspørselen (lagerendring) og i produktprisene gis som absolutt endring fra basisårets tall i de to neste kolonnene. I tabell 4 er beregningsresultater

---

1) Disse forutsetningene er nærmere diskutert i S. Tveitereids bidrag.

Tabell 3. Beregningsresultater for utvalgte økonomiske variable i TEKO-industrien. Nivå-tall for 1973 og virkninger av pris- og etter-spørselsendringer på TEKO-varer. Løpende priser

	TEKSTIL			BEKLEDNING		
	Nivå-tall for 1973	10 pst. økning i etter-spørse-len	10 pst. økning i produkt-prisene	Nivå-tall for 1973	10 pst. økning i etter-spørse-len	10 pst. økning i produkt-prisene
Bruttoproduksjonsverdi i mill.kr. ....	1 854,5	167,5	109,6	1 222,8	88,7	74,0
Vareinnsats i mill.kr. .	1 097,3	112,7	10,2	632,5	58,9	-5,1
Bruttoprodukt i mill.kr.	757,2	54,8	99,4	490,3	29,8	79,1
Kapitalslit i mill.kr. .	106,0	-	0,2	22,0	-	-
Nettoprodukt i mill.kr.	651,2	54,8	99,2	468,3	29,8	79,1
Netto indirekte skatter i mill.kr. ....	84,3	-14,5	5,6	76,5	-8,9	7,2
Faktorinntekt i mill.kr.	566,9	69,3	93,6	391,8	38,7	71,9
Lønn i mill.kr. ....	457,4	47,0	-1,0	322,1	29,9	-2,6
Eierinntekt i mill.kr. .	109,5	22,3	94,6	69,7	8,8	74,5
Lønnstakere i 1 000 årsverk .....	14,3	1,4	-	10,3	0,9	-0,1

	SKO- OG LÆR			TEKO-INDUSTRIEN		
	Nivå-tall for 1973	10 pst. økning i etter-spørse-len	10 pst. økning i produkt-prisene	Nivå-tall for 1973	10 pst. økning i etter-spørse-len	10 pst. økning i produkt-prisene
Bruttoproduksjonsverdi i mill.kr. ....	667,0	64,3	54,8	3 644,3	320,5	238,4
Vareinnsats i mill.kr. .	389,1	41,8	3,6	2 118,9	213,4	8,7
Bruttoprodukt i mill.kr.	277,9	22,5	51,2	1 525,4	107,1	229,7
Kapitalslit i mill.kr. .	23,0	-	-	151,0	-	0,2
Nettoprodukt i mill.kr.	254,9	22,5	51,2	1 374,4	107,1	229,5
Netto indirekte skatter i mill.kr. ....	15,4	-5,6	2,9	176,2	-29,0	15,7
Faktorinntekt i mill.kr.	239,5	28,1	48,3	1 198,2	136,1	213,8
Lønn i mill.kr. ....	153,7	16,5	-1,0	933,2	93,4	-4,6
Eierinntekt i mill.kr. .	85,8	11,6	49,3	265,0	42,7	218,4
Lønnstakere i 1 000 årsverk .....	5,1	0,4	-	29,7	2,7	-0,1

for noen makroøkonomiske variable presentert i faste priser. Nivå tall for de variable er gitt i tabellens første kolonne, mens virkninger av pris- og etterspørselsendringer er gitt som absolutt endring fra basis-årets tall i de øvrige kolonnene.

Av tabell 4 går det fram at prisøkningen på TEKO-varer øker konsumprisindeksen med 0,4 prosent, mens delindeksen for konsumgruppen Klær og skotøy øker med 3,5 prosent. Når utslaget på konsumprisen for Klær og skotøy ikke blir større, skyldes dette blant annet den høye importandelen for denne konsumgruppen. Prisøkningen øker også produktionsverdien av TEKO-varer, og den samlede økning i TEKO-industrien går fram av tabell 3 hvor bruttoproduksjonsverdien viser en økning på 238,4 mill.kroner. Prisøkningen reduserer konsumeretterspørselen i faste priser, og som en følge av dette går produksjon av TEKO-varer i faste priser noe ned. Dette framgår av tabell 3 som viser en svak nedgang i lønn og sysselsetting i TEKO-industrien. Siden prisvirkningene på vareinnsats i TEKO-industrien også er små, vil nesten hele merinntekten ved en partiell økning i prisene tilfalle eierne i form av økt eierinntekt. Økningen i lageretterspørselen etter TEKO-varer har som tidligere nevnt ingen prisvirkninger, og økningen i bruttoproduksjonsverdien i TEKO-industrien på 320,5 mill.kroner er derfor en ren volumøkning. Som en følge av dette øker sysselsettingen med 2 700 årsverk, og kostnadsøkningen til vareinnsats utgjør ca. to tredjedeler av merinntekten ved økt lageretterspørsel. Selv om betalte indirekte skatter avtar<sup>1)</sup>, er merinntekten som tilfaller lønnstakere og eiere ved økning i lageroppbygging atskillig mindre enn ved prisøkningen av produktprisene. Bare vel en tredjedel av merinntekten vil tilfalle eierne i form av økt eierinntekt.

Tabell 4 viser en økning i bruttonasjonalproduktet på 217,7 mill. kroner i faste priser ved økning i lageretterspørselen etter TEKO-varer. Over to tredjedeler av denne økningen skyldes produksjonsøkning av TEKO-varer, og den samlede sysselsettingsvirkning i næringer utenom TEKO-industrien er bare vel en tredjedel av sysselsettingsøkningen i TEKO-industrien. Årsaken til denne relativt sterke økningen i TEKO-industrien finnes naturlig nok i den direkte stimulans av denne produksjonen som følge av den eksogene økning i norsk lagerendring av TEKO-varer. Økningen i privat konsum på 76,4 mill.kroner skyldes derimot i sin helhet de

1) Betalte indirekte skatter avtar når lageroppbygging for TEKO-varer øker siden det ikke er merverdiavgift på leveranser til lager og merverdiavgift på vareinnsats refunderes.

Tabell 4. Beregningsresultater for makroøkonomiske variable. Nivå tall for 1973 og virkninger av pris- og etter-  
spørselsendringer på TEK0-varer. Faste 1973-priser, og prisindekser i 1973 = 100,0

			Nivå tall for 1973	Virkninger på makroøkonomiske variable av 10 pst. økning i lagerretterspørselen etter TEK0-varer				Virkninger på makroøkonomiske variable av 10 pst. økning i produktprisene på TEK0-varer			
				TEK- STIL- VARER	BEKLED- NINGS- VARER	SKO- OG LÆR- VARER	ALLE TEK0- VARENE	TEK- STIL- VARER	BEKLED- NINGS- VARER	SKO- OG LÆR- VARER	ALLE TEK0- VARENE
Privat konsum	i mill.kr. ....	58 434,1	36,9	25,7	13,8	76,4	-76,6	-88,2	-57,4	-222,2	
Offentlig konsum	" " " ....	17 999,2	-1,7	-0,7	-	-2,4	1,2	1,1	1,1	3,4	
Bruttoinvestering	" " " ....	33 182,9	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lagerendring	" " " ....	1 009,9	135,7	78,3	51,0	265,0	1,1	1,5	0,9	3,5	
Eksport	" " " ....	48 870,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Import	" " " ....	49 340,0	64,3	35,8	21,2	121,3	-26,0	-31,2	-20,1	-77,3	
Herav:											
Tekstilvarer	" " " ....	944,0	26,5	17,9	1,5	45,9	-3,1	-2,9	-1,1	-7,1	
Klær og fottøy	" " " ....	1 635,9	1,4	4,6	6,8	12,8	-6,3	-12,9	-6,8	-26,0	
Bruttonasjonalprodukt	" " " ....	110 156,2	106,6	67,5	43,6	217,7	-48,3	-54,4	-35,3	-138,0	
Lønnstakere i 1 000 årsvverk	.....	1 310,3	1,8	1,1	0,6	3,5	-0,5	-0,5	-0,2	-1,2	
Delprisindeks for konsum av Klær og skotøy	.....	100,0	-	-	-	-	0,8	1,7	1,0	3,5	
Totalprisindeks for Privat konsum	...	100,0	-	-	-	-	0,1	0,2	0,1	0,4	

indirekte virkningene via økte lønns- og eierinntekter som skapes ved den økte produksjonen. Økningen i konsumet vil fordele seg på konsum av de ulike konsumgruppene avhengig av inntektstilbøyelighetene etter konsumvarer. Av tabell 4 framgår det også at importen øker med hele 121,3 mill.kroner. Over en tredjedel skyldes økt import av Tekstilvarer hvorav størstedelen leveres som vareinnsats i TEKO-industrien. Prisøkningen på TEKO-varer reduserer bruttonasjonalproduktet i faste priser med 138 mill.kroner. Sysselsettingsvirkningen i næringer utenom TEKO-industrien er helt dominerende, og av produksjonsnedgangen skyldes ca. halvparten reduksjon i Varehandel. Årsaken til fordelingen av produksjonsnedgangen ligger i den direkte reduksjon av de disponible inntekter som følger av økning i konsumprisindeksen og nedgang i lønnsinntektene. Reduserte disponible inntekter gir direkte reduksjon i det private konsum, og den samlede nedgang i konsumet blir på hele 222,2 mill.kroner. Produksjonsnedgangen i Varehandel skyldes derfor at hovedvaren i denne næringen, handelsavanse, utgjør en stor andel av det private konsum. På grunn av de endrede relative priser på konsumvarene, fordeles konsumnedgangen relativt ujamnt på konsumvarene, og gruppen Klær og skotøy utgjør hele 40 prosent av reduksjonen. Av tabell 4 framgår det videre at importen avtar med 77,3 mill.kroner. Herav skyldes ca. en tredjedel reduksjon i import av Klær og skotøy, hvorav størstedelen er leveranser til privat konsum.

Som det framgår ovenfor, gir beregningsresultatene et detaljert bilde av de økonomiske virkningene både for TEKO-industrien og for den øvrige økonomi av de to valgte eksempler på endringer i eksogene variable. Det er imidlertid helt nødvendig med et godt kjennskap til modellen når en skal vurdere de forskjellige modellvirkningene nærmere. I beregningseksempelene er det blant annet viktig å merke seg at markedsandelene, herunder importandelene, er konstante, og at de partielle endringene i de eksogene variable lar alle andre eksogene variable i modellen, som f.eks. lønnssetter, utenlandspriser og eksogene sluttleveringer, være uendret. Likevel skulle framstillingen ovenfor gi en idé om hvordan visse typer virkemidler for å bedre TEKO-industriens stilling, vil påvirke næringen og resten av økonomien. Likeledes gir beregningene en illustrasjon av hvor viktig det kan være å analysere en enkelt sektor innenfor en modell for hele økonomien.

#### 4. Drøfting av alternative analyseopplegg

Sektoranalyser eller analyser av andre mer spesielle problemstillinger kan ved hjelp av MODIS IV utføres på flere måter.

- a) Analyser som baseres på modellens basisår som referanseår.
- b) Analyser som baseres på en "normalutvikling" eller sannsynlig tidsbane for økonomien over en årrekke som referansebane (f.eks. regjeringens langtidsprogram).

Ved begge de to nevnte angrepsmåtene kan imidlertid analysen utføres på forskjellige måter.

1. Marginal analyse
2. Konsistent analyse

Ved en marginal analyse varieres én eller flere eksogene variable uten at det tas hensyn til om virkningene på økonomien gjør en slik endring urealistisk eller ugjennomførbar. Ved slike analyser er en mest interessert i å analysere partielle virkninger på økonomien av endringer i én eller noen få eksogene variable. Analysemetoden som ble beskrevet i avsnitt 3 kan sies å være en marginal analyse basert på modellens basisår som referanseår, altså en kombinasjon av analysemetode a) og 1.

Ved en konsistent analyse søker man å finne fram til kombinasjoner som faktisk er realistiske eller som kan tenkes sannsynlige. Slike analyser vil derfor ofte brukes for å vise alternative utviklingsbaner for økonomien over en årrekke i forhold til en normalutvikling for økonomien. I beregningsalternativet med økt produksjon i TEKO-industrien ville en konsistent analyse medført at en måtte vurdere om det var ledig sysselsetting til å øke produksjonen i næringen. Likedan måtte en vurdere om økningen i norsk produksjon, som et alternativ til økt lageropplegg, f.eks. skulle fortrenge import av TEKO-varer ved direkte importregulering, eller om det ville være mulig å øke eksporten eller andre etterspørselskomponenter ved direkte pristilskott. Som et alternativ til beregningsalternativet med økte hjemmepriser kunne en analysere virkningene av at det ble pålagt en importavgift på TEKO-varer, eller innført en direkte subsidiering av TEKO-industriens lønnsutgifter. En konsistent analyse kunne i dette alternativet legges opp ved å kombinere flere av de nevnte virkemidlene på en slik måte at sysselsettingen holdt seg konstant.

Slike analyser som er nevnt ovenfor gir en rekke muligheter for å studere virkningene av både offentlige virkemidler og andre tiltak ved å kombinere modellens eksogene variable på ulike måter.

En nærliggende utvidelse av denne sektoranalysen ville være å benytte detaljerte statistiske data fra f.eks. industri- og bedriftsstatistikken direkte i spesifikasjonen av produksjonsstrukturen for TEKO-industrien. Analysen av utviklingstendensene i avsnitt 2 indikerer at produksjonsstrukturen i TEKO-industrien har gjennomgått visse endringer i perioden fra 1970 til 1974. Av tabell 1 framgår det at vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen i faste priser økte med gjennomsnittlig 2,5 til 3 prosent pr. år i perioden fra 1970 til 1974. Av tabell 2 ser vi at både import- og eksportandelene stort sett økte for TEKO-varene i den nevnte perioden. Disse utviklingstendensene peker i retning av en viss omlegging av produksjonen i TEKO-industrien blant annet med sikte på en økende spesialisering for eksport. Et eksempel på dette er den aktive markedsføring og økte eksport av skistøvler og sportsklær til kontinentet og oversjøiske land de siste åra. Ved strukturelle endringer vil det lett oppstå relativt store forskjeller i produksjonsstrukturen mellom nye og gamle bedrifter, eller ved bruk av ny og gammel teknikk. Ved en utvidet sektoranalyse ville det derfor være naturlig å benytte statistiske data til å representere produksjonen av hver TEKO-vare ved hjelp av flere teknologier. I beskrivelsen av aktivitetsstrukturen i innledningen ble det nevnt at det i modellen kan innføres nye aktiviteter med eksogen teknologi. Oppsplittingen av en produksjonssektor i flere aktiviteter gjør det derfor mulig å representere ulike teknologier for produksjon av TEKO-varene i egne produksjonsaktiviteter i modellen. Dette opplegget vil skille seg fra den nåværende spesifikasjon av produksjonsstrukturen hvor produksjonen av hver TEKO-vare er representert ved en "gjennomsnittsteknologi" beregnet fra nasjonalregnskapsdata for 1973.

Økonomiske virkninger av alternative teknologier ved produksjon av TEKO-varer kunne kombineres i en utvidet sektoranalyse med pris- og etterspørselsendringene på TEKO-varer i avsnitt 3. Et alternativt analyseopplegg kunne imidlertid være å forutsette at økt produksjon i TEKO-industrien ble produsert i aktiviteter med ny teknologi. En kunne da beregne hvor mye eksport av TEKO-varene måtte øke for å kompensere for TEKO-industriens synkende leveranser til hjemmemarkedet i perioden 1970-74, og hvilke virkninger dette ville ha for sysselsettingen i næringen og for den øvrige økonomi.

I drøftingen ovenfor er det pekt på enkelte mulige analyseopplegg ved bruk av MODIS IV til sektoranalyser. Den detaljerte utformingen av forskjellige analyseopplegg vil naturlig nok kunne være svært forskjellig

alt etter hvilke problemstillinger en ønsker å belyse. Dessuten vil tilgangen og kvaliteten på data være av helt avgjørende betydning for muligheten og nytten av å utføre slike analyser. Med MODIS IV har en imidlertid forsøkt å utvikle et generelt analyseverktøy som i første rekke skal brukes i sammenheng med den makroøkonomiske planlegging, men som også er så detaljert og fleksibelt at det skal kunne tilpasses til analyse av enkeltsektorer i samfunnsøkonomisk sammenheng.



## FORUTSETNINGER OM KOSTNADSOVERVELTNING VED PRISPROGNOSER

Sigurd Tveitereid

I de siste ti årene har en i Statistisk Sentralbyrå arbeidet med numeriske modeller for prisprognoser - prismodellene i MODIS og PRIM-modellene. PRIM er nå utformet som en aggregert versjon av MODIS IV.

I denne modellen, som i de foregående prismodeller i MODIS og PRIM, står forutsetningene om næringenes kostnadsoverveltning framover på produktprisene sentralt. Vi vil undersøke hvordan to ulike sett med forutsetninger om kostnadsoverveltning i næringene påvirker beregninger av konsumprisindeksen.

Kjernen i prismodellen er en detaljert beskrivelse av pris- og kostnadsdannelsen i næringene på kort sikt ved hjelp av kryssløpsanalyse. Med utgangspunkt i gitte prisøkingsimpulser fra f.eks. lønnsatser og importpriser, tar priskryssløpsmodellen hensyn til at høyere produktpriser fra en næring betyr høyere priser på vareinnsatsen, dvs. økte kostnader i andre næringer. Sluttproduktet i denne kryssløpsberegningen er prisanslag - ekskl. indirekte skatter - på en rekke varer og tjenester. Ved hjelp av en særskilt modell for beregning av indirekte skatter og vekter som viser sammensetningen av det private konsum, får vi til sammen en numerisk modell som f.eks. kan nyttes til å beregne hvordan én prosent øking i lønnsattsene alt i alt slår ut i konsumprisindeksen. Prismodellen brukes selvsagt til å beregne også andre modellendogene størrelser enn konsumprisindeksen.

Forutsetninger om graden av kostnadsoverveltning i næringene avgjør hvor sterkt en ytre prisimpuls i modellen, f.eks. økte lønnskostnader, slår ut i konsumprisene. I prismodellen behandler en dette problemet på en meget enkel måte. For hver næring forutsettes enten full overveltning av vareinnsats- og lønnskostnader i produktprisene<sup>1)</sup> eller at næringen ikke kan velte økte kostnader i produktprisene i det hele tatt. En bestemt næring vil dermed bli klassifisert enten som kostnads-overvelter eller som ikke-kostnadsovervelter. Denne todelingen av næringene vil vi kalle for overveltningsinndelingen. I kostnadsoverveltende

1) Ofte forutsetter en i tillegg at økte lønnskostnader pr. produsert enhet følges av en like sterk øking i eierinntekter pr. produsert enhet i kostnadsoverveltende næringer.

næringer vil en ytre prisstigningsimpuls bli brakt videre mens den vil bli stoppet i ikke-kostnadsoverveltende næringer fordi økte kostnader i slike næringer veltes bakover på eierinntektene. I ikke-kostnadsoverveltende næringer vil produktprisene måtte fastlegges utenfor modellen. Modellen kan altså brukes til å lage prognoser bare for priser for produkter fra kostnadsoverveltende næringer, og for å gjøre dette må en på forhånd anslå prisutviklingen for produkter fra ikke-kostnadsoverveltende næringer.

Resultatet av en modellberegnet prisprognose vil generelt avhenge såvel av utformingen av prognosemodellen som av anslagene på modellens eksogene variable. Brukeren av prismodellen, f.eks. Det tekniske beregningsutvalg for inntektsoppgjørene, bestemmer anslagene på modellens eksogene variable som importpris- og lønnsutviklingen. Klassifiseringen av næringene i gruppene kostnadsoverveltere/ikke-kostnadsoverveltere, dvs. overveltningsinndelingen, er imidlertid en del av prognosemodellens utforming og ikke gjenstand for modellbrukerens løpende overvåkning. Det er i praksis pålagt modellbyggerne til enhver tid å påse at overveltningsinndelingen er fornuftig. Det er klart problematisk å plassere alle næringene inn i en slik enkel todeling, og det kan derfor være av interesse å gi et eksempel på hvordan ulike inndelinger påvirker beregningen av prognoser for konsumprisindeksen.

For å analysere dette nærmere, vil vi benytte oss av såkalte virkningstall. Disse er resultatet for sentrale endogene variable av en modellberegning der det er foretatt en partiell endring i modellens eksogene variable, dvs. at en enkelt gruppe av eksogene variable er endret, mens de øvrige er holdt konstant. Hvis virkningstallene normeres med størrelsen av den eksogene endring, kalles de ofte for virkningskoeffisienter. Virkningstallene vil sammenfatte virkningen av bestemte eksogene variable på de endogene variable i modellen. Det må imidlertid understrekes at virkningstallene må tolkes ut fra hele modellens utforming. Virkningstall som er revet ut av sin spesielle modelltilknytning, vil ikke gi noen særlig meningsfylt informasjon om sammenhengene i økonomien.

Det er to synspunkter som ligger til grunn for en bestemt utforming av overveltningsinndelingen:

- (i) En vurdering av næringene etter hvilke faktiske muligheter næringene har for å overvelte økte kostnader på produktprisene.

- (ii) I noen næringer tilsier den institusjonelle rammen for prisfastsettingen og direkte informasjon om prisene at modellbrukeren ønsker å angi produktprisutviklingen uavhengig av kostnadssiden, selv om forutsetningen om full kostnadsoverveltning i mange sammenhenger gir en rimelig beskrivelse av prisdannelsen i disse næringene. Slike næringer blir plassert blant ikke-kostnadsovervelterne.

Det første synspunktet fører til en overveltningsinndeling som nærmest faller sammen med inndelingen i skjermede og konkurransetsatte næringer. Skjermede næringer er de næringer der produksjonen i hovedsak antas å bli solgt på det innenlandske marked uten vesentlig utenlandsk priskonkurranse. Vi antar at det er mulig for disse næringene å velte økte kostnader over på produktprisene slik at eierinntektene ikke reduseres. Ofte antar en i tillegg at økte kostnader i form av lønnsøkinger ikke bare veltes over på produktprisene uten å berøre eierinntekten, men at økte lønnskostnader fører til økt eierinntekt, idet en forutsetter at det normalt vil være et fast forhold mellom lønnskostnader og eierinntekt i kostnadsoverveltende næringer. Konkurransetsatte næringer er næringer som vi antar selger det meste av sin produksjon til utlandet eller på det innenlandske marked i konkurranse med utenlandske produkter. For de fleste og viktigste av disse næringene forutsetter en at de må følge produktprisene til sine utenlandske konkurrenter. Det betyr at de fleste av de konkurransetsatte næringene blir forutsatt å være ikke-kostnadsoverveltere; en kostnadsøkning i disse næringene vil ifølge modellens forutsetninger redusere eierinntekten i stedet for å øke produktprisene.

Sondringen mellom konkurransetsatte og skjermede næringer bygger på at vi kan beskrive næringenes markedsmessige stilling ved en enkel todeling. Med et så grovt skille vil det naturlig nok framkomme en ganske stor gruppe av næringer som er slik at plasseringen av dem i en av de to næringsgruppene kan være nokså vilkårlig.

Det andre synspunktet kommer inn for næringer som jordbruk der produktprisene vesentlig vil være fastlagt gjennom forhandlinger, eller for de næringer der produktprisene er underlagt offentlig styring, f.eks. post- og teletjenester, elektrisitet m.v. I slike næringer vil det være naturlig å fastsette produktprisene eksogent, dvs. ha disse næringene som ikke-kostnadsoverveltende næringer. Dette behøver ikke å være i strid med en antakelse om at disse næringene kan velte økte kostnader

over på produktprisene, poenget er at modellbrukeren selv ønsker å kunne angi graden av kostnadsoverveltning uavhengig av modellens pris- og kostnadsberegninger. I kortsiktige prognoser i tilknytning til nasjonalbudsjett og statsbudsjett inngår prisutviklingen for produktene fra disse næringene fullstendig spesifisert, mens en beregning basert på kostnadsoverveltning bare vil kunne gi et tilnærmet bilde. Ved prognoser for flere år vil det trolig ha mindre for seg å gjette på prisutviklingen i disse næringene framfor å anta kostnadsoverveltning.

Vi vil nå undersøke hvordan partielle endringer i lønnsatsene, jordbruksprisene og importprisene ifølge modellen virker på konsumprisindeksen. Vi skal ta for oss to ulike sett med forutsetninger om hvilke næringer som er kostnadsoverveltere ved å sammenligne en overveltningsinndeling som vi kaller "normalvarianten" med et alternativ som vi kaller "kostnadsvarianten". Normalvarianten er den overveltningsinndelingen som i dag (1975) brukes i MODIS IV både til beregninger for nasjonalbudsjettet og til beregninger for Det tekniske beregningsutvalg for inntektsoppgjørene. Kostnadsvarianten er en alternativ inndeling der en har økt tallet på kostnadsoverveltende næringer i forhold til normalvarianten.

Tabell 1 gir en summarisk oversikt over overveltningsinndelingene i normal- og kostnadsvarianten.

Tabell 1. Ikke-kostnadsoverveltende næringer i normalvarianten og kostnadsvarianten. MODIS IV, 1975

Normalvarianten	Kostnadsvarianten
Jordbruk og produksjon av meierivarer. Skogbruk. Fiske og fangst. Den "tradisjonelle eksportindustrien". I underkant av 70 prosent av bruttoproduksjonsverdien i næringer som tilhører gruppen hjemmekonkurrerende industri <sup>2)</sup> (i 1973). Bryggerier m.v. Elektrisitetsforsyning. Post- og telekommunikasjoner. Deler av transportnæringene. Boliger.	Jordbruk og produksjon av meierivarer. Skogbruk. Fiske og fangst. Den "tradisjonelle eksportindustrien".

2) Hjemmekonkurrerende industri omfatter del av produksjon av næringsmidler, produksjon av tobakkvarer, tekstilvarer, klær, lær, lærvarer, skotøy, møbler og innredninger av tre, kjemisk-tekniske produkter, jordolje- og kullprodukter, gummiprodukter og plastvarer, keramikk, glass- og glassvarer, valsing og støping av metaller, produksjon av metallvarer utenom metallkonstruksjoner, maskiner utenom reparasjon av maskiner, elektriske apparater og materiell, bygging av fartøyer, produksjon av andre transportmidler utenom jernbane- og sporvognsmateriell, annen industriproduksjon.

Kostnadsoverveltende næringer i de to variantene vil bestå av resten av næringene.

I kostnadsvarianten har vi - som det framgår av tabell 1 - forandret på inndelingen i normalvarianten ved å forutsette at (i) alle hjemmekonkurrerende industrinæringer velter kostnadene over på produktprisene på leveranser til det innenlandske marked<sup>3)</sup> og (ii) prisene på elektrisitet, post- og teletjenester osv. blir bestemt ved kostnadsoverveltning selv om prisfastsettingen formelt sett er bestemt ved offentlige vedtak.

Dette alternativet markerer seg altså dels ved en annen vurdering av hva som er de mest dekkende forutsetninger om graden av kostnadsoverveltning og dels ved det synspunkt at prisutviklingen på en del viktige offentlige regulerte priser beregnes ved pris- og kostnadskryssløpet i stedet for å fastsettes uavhengig av denne kryssløpsberegningen.

Den første forskjellen i forhold til normalvarianten innebærer en alternativ vurdering av hva som er den beste beskrivelsen av kostnadsoverveltningen i hjemmekonkurrerende industri. Mange av næringene i hjemmekonkurrerende industri er vanskelig å plassere etter den grove todelingen kostnadsovervelter/ikke-kostnadsovervelter. Kostnadsvarianten representerer således et ytterpunkt ved at alle hjemmekonkurrerende industrinæringer forutsettes å være kostnadsoverveltere.

Plasseringen av elektrisitetsforsyning, post, telekommunikasjoner osv. i overveltningsinndelingen er vesentlig et spørsmål om hva modellbrukeren finner mest hensiktsmessig. Når modellen brukes av det offentlige, f.eks. i forbindelse med analyse av prispolitikken, kan det være naturlig å betrakte prisene på produktene fra disse næringene som virkemidler, noe som tilsier at de blir anslått eksogent i forhold til pris- og kostnadskryssløpet. Dersom brukeren av modellen betrakter den offentlige politikk på dette området som gitt og rimelig godt beskrevet ved modellens pris- og kostnadsberegninger, er det naturlig å forutsette at næringer som elektrisitetsforsyning, post, telekommunikasjoner osv. er kostnadsoverveltende næringer.

I tabell 2 er virkningen på konsumprisindeksen av 1 prosent øking i noen sentrale prisstemmende faktorer stilt opp.

---

3) Inntekter ved salg på eksportmarkedene holdes utenom pris- og kostnadskalkulasjonen både i normalvarianten og kostnadsvarianten.

Tabell 2. Virkning på konsumprisindeksen av 1 prosent øking i sentrale eksogene variable i normalvarianten og kostnadsvarianten. MODIS IV med nasjonalregnskapet for 1973 som grunnlag

Øking på 1 prosent i:	Modellvariant:	
	Normalvarianten	Kostnadsvarianten
Lønnsatser .....	0,31	0,49
Jordbrukspriser .....	0,13	0,14
Importpriser .....	0,26	0,30

Virkningen av en partiell endring i lønnsattsene inkluderer her at eierinntekten i kostnadsoverveltende næringer følger endringene i lønn, (jfr. note 1). Virkningen av en partiell øking i importprisene i tabell 2 inkluderer ikke den virkning disse prisene måtte ha for prisene på leveranser til det innenlandske marked fra norsk produksjon. Dersom vi antar at importprisene har direkte innflytelse på den innenlandske prisutvikling gjennom en slik markedstilknytting, vil virkningen på konsumprisindeksen av 1 prosent øking i importprisene være omkring 0,34 prosent i normalvarianten. I kostnadsvarianten vil importprisene ikke ha en slik markedsvirkning på den innenlandske prisutvikling.

Vi ser av tabell 2 at virkningen på konsumprisindeksen av endringer i både lønnsatser, jordbrukspriser og importpriser blir sterkere i kostnadsvarianten enn i normalvarianten. Dette henger selvsagt sammen med at i kostnadsvarianten vil en større del av kostnadsøkningen som følger av de spesifiserte lønns- og prisøkninger bli veltet over i prisene på de ferdige forbruksvarene i stedet for å bli absorbert i form av reduserte eierinntekter slik tilfellet vil være i normalvarianten.

Tallene i tabell 2 viser hvor mye en gitt alternativ overveltningsinndeling av næringene betyr for virkningstallene mellom sentrale prisbestemmende faktorer og konsumprisindeksen sammenliknet med den nåværende inndeling i MODIS IV. Tallene viser at kostnadsvarianten gir en kraftigere konsumprisstigning enn normalvarianten for samme verdier på de spesifiserte eksogene variable. Overgangen fra normalvarianten til kostnadsvarianten innebærer imidlertid at prisutviklingen på en del leveranser til det innenlandske marked fra norsk produksjon går over fra å være bestemt uavhengig av modellens kostnadsberegninger til å følge kostnadsutviklingen som endogene variable. Størrelsen på virkningstallene i tabell 2 må derfor ikke tolkes slik at kostnadsvarianten i alle beregningssituasjoner vil gi

en sterkere endring i konsumprisindeksen enn normalvarianten; konsumprisindeksen avhenger også av de eksogene anslagene på hjemmeprisene i normalvarianten som mister sin selvstendige prisbestemmende virkning i kostnadsvarianten. Størrelsen på disse eksogene prisanslagene vil være med å avgjøre hvilken av de to variantene som i en gitt beregningssituasjon gir den sterkeste endringen i konsumprisindeksen.

La oss til slutt se litt nærmere på virkningen av en partiell lønnsøkning i de to variantene. Først må vi understreke at modellen ikke tar hensyn til at en prisstigning kan medføre ny lønnsstigning. Selv om modellberegningene gir uttrykk for en enkel sammenheng fra lønninger til priser, må ikke dette oppfattes som en fullstendig beskrivelse av årsaks/virkningssammenhengen mellom priser og lønninger. Av tabell 2 ser vi at når innslaget av kostnadsoverveltning er minst, vil virkningen på konsumprisindeksen av økte lønnssetser også bli minst fordi lønnsøkningen her i større grad blir absorbert ved at eierinntektene reduseres. Vi kan si at økte lønnssetser betyr økte konsumpriser bare i den utstrekning eierinntekten skjermes mot reduksjon ved at næringene kan velte de økte lønnskostnader over på produktprisene.

Kjennskapet til denne forutsetningen er viktig når en bruker virkningstall til å illustrere hvordan økte lønnssetser slår ut i økte konsumpriser, og minner oss om noen av de tolkningsvanskelighetene som oppstår når vi forsøker å finne svar på spørsmål som "de viktigste årsaker til inflasjon" og "de enkelte faktorerens bidrag til prisstigningen" ut fra makroøkonomiske modeller som MODIS og PRIM.

OVERSIKT OVER MODELLER OG EDB-RUTINER FOR ANALYSE  
AV PERSONSKATTELEGGINGEN - UTVIKLET VED  
FORSKNINGS-AVDELINGEN I STATISTISK SENTRALBYRÅ

Inger Gabrielsen

1. Innledning

Virkomheten ved Byråets Forskningsavdeling innen feltet skatteforskning fordeler seg hovedsakelig på tre områder: (i) utbygging og videreutvikling av numeriske analysemodeller og regneprogrammer, (ii) prosjekter av deskriptiv og analytisk karakter samt (iii) beregnings- og utredningsoppdrag for Sentraladministrasjonen, Stortinget og offentlige utvalg. Arbeidet under (ii) og (iii) bygger i betydelig utstrekning på det til enhver tid eksisterende modellapparat. Dette apparatet har derfor sentral betydning for skatteforskningsgruppens virksomhet.

Formålet med denne artikkelen er å beskrive innholdet i de skattemodeller som skatteforskningsgruppen hittil har utviklet, uten å gå i detalj angående deres tekniske og metodiske oppbygging, og gi eksempler på modellenes anvendelsesområder. Det er m.a.o. brukerhensynet som står i forgrunnen<sup>1)</sup>.

Det eksisterer i dag fire slike modeller eller regneprogrammer, og de har av praktiske grunner fått navn, nemlig:

- (i) Program SKATT
- (ii) KFS-programmet
- (iii) Program LOTTE
- (iv) INSIDENS-modellen (avgifts- og subsidiemodellen).

Alle modellene gjelder skattlegging av personer. De tre første dekker personlige inntekts- og formuesskatter, trygdeavgifter og visse konstantstønader, mens den fjerde modellen omfatter indirekte skatter og subsidier på forbruksvarer.

---

1) Modellene er dokumentert dels i publikasjoner utgitt av Statistisk Sentralbyrå, dels i interne arbeidsnotater, jfr. referanselisten. Interesserte vil kunne få de interne notater ved henvendelse til Byrådet.



Hovedhensikten med modellene er at de skal kunne nyttes som hjelpemiddel når en skal analysere virkninger på inntektsfordelingen av eksempelvis:

- den faktiske utvikling i skattesystemet,
- alternative sett av skatteregler,
- uendret skattesystem under pris- og inntektsvekst.

Et annet viktig siktemål er at modellene skal kunne brukes ved studier av sammenhengen mellom endringer i skatteregler, inntektsnivå, inntektsfordeling m.v. på den ene side og endringer i totale offentlige skatteinntekter på den annen side.

## 2. Program SKATT, modell for direkte skatter<sup>1)</sup>

Denne modellen er utviklet først og fremst fordi en har hatt behov for et hjelpemiddel ved utarbeiding av prognoser for offentlige skatteinntekter. Modellen inngår dessuten som en viktig delmodell i planleggings- og analysemodellen MODIS IV, der den anvendes for å estimere makro skattefunksjoner. Den opprinnelige versjon av modellen forelå i 1967 og er videreutviklet i første halvdel av 1970-årene.

Datagrunnlaget for program SKATT er opplysninger fra Byråets årlige skattestatistikk om inntektsfordelingen for personlige skattytere. Inntektsfordelingen gis både for alle skattyterne under ett og splittet på skatteklasser 1 og 2 og på de tre sosioøkonomiske gruppene lønnstakere, trygdede og selvstendig næringsdrivende.<sup>2)</sup>

For det aktuelle analyse-/prognosetidsrom vil siste årgang av skattestatistikken kunne ligge noe tilbake i tid. Ved hjelp av program SKATT blir statistikkens opplysninger om inntektsfordeling framskrevet ved at en utenfor modellen (eksogent) gjør anslag for veksten siden basisåret (siste årgang av skattestatistikken) i inntektene og tallet på skattytere/inntektstakere i hver av de tre sosioøkonomiske gruppene. Utenfor modellen spesifiseres også de skatteregler (klassefradrag, skattesatser, progresjonstabeller m.v.) eller sett av skatteregler som skal inngå i beregningene. I en viss utstrekning kan en dessuten ta hensyn til de regler som påvirker størrelsen av "antatt inntekt", f.eks. regler for minstefradrag og særfradrag.

1) For en nærmere beskrivelse av modellen se [4] og [5].

2) Definisjon av skatteklassene og de sosioøkonomiske gruppene er gitt i [9] s. 15 og 16.

Som resultat gir modellen følgende opplysninger: Antall skattytere, antatt inntekt og inntektsskatter fordelt etter inntektstrinn og marginal skatteprosent. En kan få disse opplysningene såvel for alle skattyterne under ett som særskilt for hver av de tre sosioøkonomiske grupper og dessuten splittet på skatteklasser og skattetyper, f.eks. inntektsskatt til staten, til kommunene osv. Ved hjelp av programmet kan en også beregne gjennomsnittlige skattesatser og skatteelastisiteter, dvs. prosentvis øking i samlet skatt pr. prosentenhets øking i inntekt før skatt under uendrede skatteregler. Ut fra en gitt inntektsfordeling kan vi m.a.o. anslå den prosentvise vekst i f.eks. de samlede inntektsskatter til staten når inntektene øker med en viss angitt prosent og progresjonsintervall og skattesatser er uendret.

Tabell 1 er eksempel på tall som beregnes av programmet. Den viser personlige skattytere, gruppen lønnstakere, fordelt etter marginal statsskatteprosent. En har dessuten tatt med en linje som viser totale utliknede inntektsskatter til staten for denne skattytergruppen. Inntektsfordelingen fra skattestatistikken 1973 er basis for beregningene. Disse opplysningene er framskrevet til 1974 på grunnlag av det kjennskap en har fra andre kilder om inntekts- og sysselsettingsutviklingen. For 1973 har en anvendt de progresjonstabeller for inntektsskatt til staten som gjaldt det året. For 1974 har en beregnet tall etter to alternativer: Alternativ 1 er basert på den tenkte forutsetning at progresjonstabellene i 1973 var blitt anvendt også i 1974, mens en i alternativ 2 har anvendt de tabeller som faktisk ble vedtatt for dette året. Forskjellen mellom tallene i kolonnen for 1973 og den for 1974, alternativ 1, illustrerer dermed sider ved den automatiske skatteøkningen som finner sted når det under inntekts- og sysselsettingsvekst opprettholdes uendrede klassefradrag, progresjonsintervall og skattesatser.

Tabell 1. Personlige inntektsskattytere - lønnstakere - etter marginal statsskatteprosent. Prosentvis fordeling. Utliknede inntektsskatter til staten i alt, lønnstakere

Marginal stats- skatteprosent	1973 <sup>1)</sup>	1974 <sup>2)</sup>	
		Alternativ 1	Alternativ 2
P r o s e n t			
0 .....	28,3	23,2	23,2
5 <sup>3)</sup> .....	..	..	28,5
10 <sup>3)</sup> .....	34,3	28,5	..
15 .....	25,9	29,5	28,1
20 .....	7,5	12,1	11,5
25 .....	2,3	3,8	4,5
30 .....	1,1	2,0	3,0
35 .....	0,3	0,4	0,6
40 .....	0,3	0,4	0,4
45 .....	0,0	0,1	0,2
50 .....	0,0	0,0	0,0
I alt .....	100,0	100,0	100,0
M i l l i o n e r   k r o n e r			
Inntektsskatter til staten i alt .....	2 393	3 324	2 770

- 1) Skattestatistikk 1973, materiale i Byrået.
- 2) Basert på prognoser (sysselsettingsvekst: 1,4 pst., inntektsvekst pr. lønnstaker: 13,6 pst.). Alternativ 1: Progresjonstabellene for 1973. Alternativ 2: Progresjonstabellene for 1974.
- 3) I progresjonstabellene for 1973 ble det ikke anvendt en sats på 5 pst., mens det i tabellene for 1974 ikke ble anvendt en sats på 10 pst. Tegnet .. angir at tall ikke kan forekomme i vedkommende rubrikk.

Når program SKATT framfører inntektsfordelingen på grunnlag av endringer i tallet på skattytere/inntektstakere og i inntektene, ligger bl.a. følgende forutsetninger til grunn som er utslagsgivende for beregningsresultatene<sup>1)</sup>:

(i) Alle "nye" skattytere/inntektstakere i hver av de tre sosio-økonomiske gruppene antas å ha samme inntektsfordeling som de skattytere som opprinnelig fantes i vedkommende gruppe. Det forutsettes m.a.o. at en partiell endring i a n t a l l s k a t t y t e r e ikke påvirker den relative inntektsfordeling (den prosentvise fordeling av skattyterne etter inntektstrinn) innen de enkelte sosioøkonomiske gruppene.

(ii) Inntektene antas å øke/minske prosentvis like meget for alle skattytere/inntektstakere i hver av de nevnte grupper. En partiell vekst/reduksjon i skattyternes i n n t e k t e r påvirker derfor den

1) Se nærmere om modellens forutsetninger i [4], avsnitt 3.

relative inntektsfordelingen på den måten at alle skattytere "forskyves" oppover/nedover inntektsskalaen.

Nyttes program SKATT ved analyse av inntektsfordelingsvirkninger og provenyvirkninger av eksempelvis en sysselsettings- og inntektsutvikling under uendret inntektsskattesystem, vil konsekvensen av det som er sagt under (i) og (ii) ovenfor, være:

En s y s s e l s e t t i n g s e n d r i n g vil isolert sett ikke påvirke den relative fordeling av skattyterne etter marginal skatteprosent, og det totale skatteprovenyet vil endres proporsjonalt med sysselsettingen. Dette gjelder uansett om inntektsskattene er proporsjonale eller progressive. En i n n t e k t s e n d r i n g vil isolert sett ha samme konsekvenser bare hvis inntektsskattene er proporsjonale (f.eks. i likhet med pensjonsdelen av medlemsavgiften til folketrygden av lønnsinntekt). Er skattene progressive, vil en inntektsendring føre til endring i den prosentvise fordeling av skattyterne etter marginal skatteprosent og til at det totale skatteprovenyet endres prosentvis sterkere enn inntektene.

Anvendes disse konklusjonene på vårt eksempel i tabell 1 ved sammenlikning mellom tallene i kolonnen for 1973 og den for 1974, alternativ 1, kan vi skille mellom de inntektsfordelings- og provenyvirkninger som er en følge av endring i sysselsettingen, og de som skyldes inntektsendringen. Endringen i lønnstakernes prosentvise fordeling etter marginal statsskatteprosent i tabellen er således bare en følge av inntektsutviklingen. Økingen i lønnstakernes samlede inntektsskatt til staten skriver seg både fra sysselsettings- og inntektsveksten, og den kan dekomponeres slik:

Endring i totale inntektsskatter til staten, lønnstakere, fra 1973 til 1974, alternativ 1.

	Mill.kr.	Pst.
I alt (3 324 mill.kr. - 2 393 mill.kr.) ....	931,0	38,9
Som følge av sysselsettingsveksten (1,4 pst. av 2 393 mill.kr.) .....	33,5	1,4
Som følge av inntektsveksten (931,0 mill.kr. - 33,5 mill.kr.) <sup>1)</sup> .....	897,5	37,5

1) Inkluderer strengt tatt også den kombinerte effekten av sysselsettings- og inntektsveksten. Denne effekt er imidlertid liten.

Lønnstakernes inntektsvekst fra 1973 til 1974 på 13,6 pst. (jfr. tabell 1, note 2) ville m.a.o. ifølge programmets beregninger ha forårsaket en øking i totale inntektsskatter til staten fra lønnstakerne på 37,5 pst. dersom progresjonstabellene i 1973 hadde blitt anvendt også i 1974. Elastisiteten av inntektsskatten til staten i 1973 m.h.p. en endring i inntekt før skatt for lønnstakere var altså tilnærmet  $\frac{37,5}{13,6} = 2,75$ .

Ved å benytte en slik framgangsmåte har vi samtidig "rendyrket" visse fordelings- og provenymessige virkninger av at satsene for inntektsskatt til staten ble endret fra 1973 til 1974, jfr. tallene i de to kolonner for 1974 (alternativene 1 og 2).

Når skattestatistikken for 1974 foreligger, vil vi kunne sammenlikne statistikkens opplysninger med de prognosetall som program SKATT har beregnet, og dermed kontrollere om de forutsetninger som programmet bygger på, er realistiske. Til nå har slike sammenlikninger vist at det er meget tilfredsstillende samsvar mellom prognosetallene og skattestatistikken data.

Program SKATT er et nyttig hjelpemiddel særlig ved analyse av virkningene på visse totale og gjennomsnittlige skatter for alle skattytere under ett og for en del hovedgrupper av skattytere, ved at det skjer endringer i sysselsetting og inntekter og/eller i skattesatser, klassefradrag m.v. Når siktemålet er å belyse mer inngående de fordelingsmessige virkningene av endring i skatter, stønader, inntekter osv., er de øvrige skattemodeller mer tjenlige som hjelpemiddel.

### 3. KFS-programmet<sup>1)</sup>

Dette programmet ble utviklet i 1967, og hovedsiktemålet var å automatisere arbeidet med å beregne inntektsskattene for ulike typer av skattytere. Med utgangspunkt i hypotetiske standard husholdningstyper - karakterisert ved kjennetegn som barnetall, inntektsnivå, inntektsutvikling og inntektsart (lønnsinntekt, pensjonsinntekt o.a.) - beregner programmet inntektsskatter, trygdeavgifter, barnetrygd og nominell disponibel inntekt etter et sett av spesifiserte skatteregler. Programmet åpner muligheten for å deflatere de nominelle disponible inntektene med prisindekser, slik at en kan illustrere utviklingen i disponibel

---

1) Programmet er dokumentert i arbeidsnotat, se [8].

realinntekt over tid eller studere variasjonene i disponibel inntekt som følge av alternative endringer i de indirekte skatter og subsidier på forbruksvarer. Programmet blir hyppig benyttet ved historiske skatteundersøkelser, ved internasjonale skattesammenlikninger og ved vurdering av forslag til endring i skattereglene under ulike forutsetninger om pris- og inntektsvekst<sup>1)</sup>.

En kan bl.a. bruke programmet hvis en ønsker å undersøke om det under inflasjon er skjedd en "reell" endring i inntektsskattenivået. For at betingelsen om uendret reelt inntektsskattenivå skal være oppfylt, må realverdien av inntektsskattene som funksjon av realinntekten før skatt ikke endres over tid<sup>2)</sup>. Skattefunksjonen er bestemt av inntektsskattenes eller de gjennomsnittlige inntektsskatteprosenters variasjon med inntekt før skatt, og betingelsen for uendret reelt inntektsskattenivå er m.a.o. at disse prosenter er konstante over tid på alle realinntektsnivåer.

I tabell 2 presenteres samlede inntektsskatter og trygdeavgifter i prosent av brutto lønnsinntekter målt i fast kroneverdi for årene 1973 og 1974 beregnet ved hjelp av KFS-programmet. Vi ser at de gjennomsnittlige skatteprosenten var lavere i 1974 enn i 1973 for inntektsnivåer til og med kr. 60 000 for enslige skattytere og til og med kr. 80 000 for ektefeller, mens gjennomsnittsskattene steg fra 1973 til 1974 for inntekter over disse nivåer. Fra 1973 til 1974 fant det m.a.o. sted en reell lettelse i skattlegging av lønnsinntekt - i den betydning som er nevnt ovenfor - på lave og midlere inntektsnivåer og en reell skatte-skjerpelse for høyere inntekter. Dette innebærer også at inntektsskattene var mer progressive i 1974 enn i 1973. Realverdien av skattene som funksjon av realinntekten før skatt hadde m.a.o. en "brattere" form i 1974 enn året før, noe som også framgår av figur 1, der inntektsskatteprosentene fra tabell 2 er framstilt i diagramform.

1) Se eksempelvis [11], tabellene 5b, 5c og 10g.

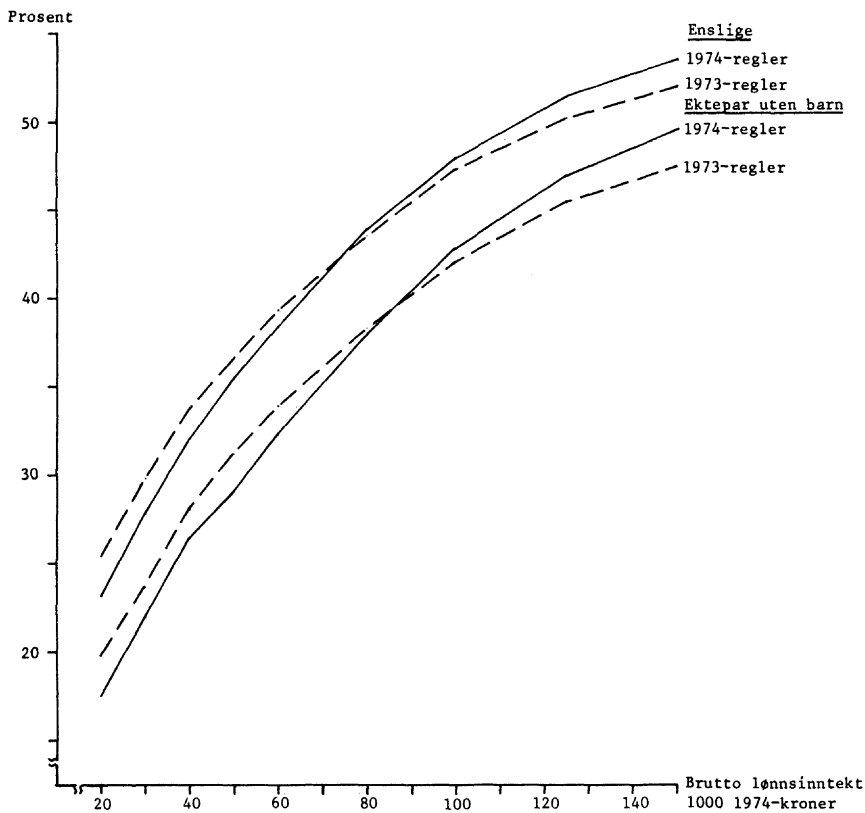
2) Se [4], side 48.

Tabell 2. Inntektsskatter (inklusive trygdeavgifter) i prosent av konstante realinntekter<sup>1)</sup>

Brutto lønnsinntekt i 1974-kroner	Enslige		Ektepar uten barn	
	1973	1974	1973	1974
	K r .		P r o s e n t	
20 000 .....	25,4	23,2	19,8	17,6
30 000 .....	29,8	27,8	23,7	22,0
40 000 .....	33,8	32,1	28,1	26,4
50 000 .....	36,7	35,5	31,2	29,1
60 000 .....	39,3	38,4	33,9	32,3
80 000 .....	43,6	43,9	38,3	38,0
100 000 .....	47,3	47,9	42,1	42,8
125 000 .....	50,2	51,4	45,4	46,9
150 000 .....	52,0	53,5	47,4	49,5

1) Skattene er beregnet ut fra den forutsetning at det er e n inntektstaker i husholdningen som bare har lønnsinntekt og ikke andre fradragposter enn minstefradraget. For 1974 er det også tatt hensyn til oppgjørsfradraget. Ved beregning av konstante realinntekter har vi anvendt den offisielle konsumprisindeksen for alle inntekter.

Figur 1. Inntektsskatter (inklusive trygdeavgifter)  
i prosent av konstante realinntekter.<sup>1)</sup>



1) Se note til tabell 2.



Når en bruker KFS-programmet, er en henvist til å foreta nokså grove forutsetninger angående inntektens art, skattleggingsmåte og andre forhold som har betydning for de enkelte husholdningers samlede skatter og disponible inntekter. Programmets beregningsresultater må derfor oppfattes mer som illustrasjon av reglene for skattlegging av en bestemt inntektsart enn som uttrykk for de enkelte husholdningers faktiske forhold når det gjelder skatter/stønader og disponibel inntekt. KFS-programmet kan således bare i liten utstrekning ta vare på virkninger av endring i avgrensningen av skattegrunnlaget, dvs. endringer i reglene for hvilke inntektsposter som skal regnes med ved inntektsansettelsen, og hvilke utgiftsposter som kommer til fradrag, og hvordan disse inntekts- og fradragspostene skal verdsettes. Samme svakhet hefter også ved program SKATT som er behandlet under punkt 2 ovenfor.

#### 4. Program LOTTE<sup>1)</sup>

Program LOTTE er utviklet spesielt med henblikk på å analysere fordelingsvirkningene av endringer i skattelovens inntektsbegrep - den "antatte" inntekten. Programmet er basert på Byråets inntektsstatistikk som bygger på selvangivelsene fra et representativt utvalg av personlige inntektstakere<sup>2)</sup>. Den opprinnelige versjon av programmet forelå ferdig utarbeidet i 1972. Året etter ble programmet revidert, hovedsakelig for å gjøre det mer fleksibelt.

Slike representative inntektsundersøkelser har hittil vært gjennomført med fra 3 til 5 års mellomrom. For det aktuelle analyseår vil det derfor kunne være nødvendig å framføre datagrunnlaget. Men fordi det hittil ikke er utarbeidet noen god ajourføringsmetode, er en i praksis henvist til å foreta en proporsjonal "oppblåsing" av alle inntekts- og fradragspostene, bortsett fra de poster hvor størrelsen er fastsatt ved lovbestemmelser (f.eks. folketrygdens grunnbeløp).

Programmet gir oss altså en mulighet til å beregne skatt, ikke bare på grunnlag av antatt inntekt slik den er fastsatt i datagrunnlaget, men også på andre inntektsgrunnlag. Dessuten kan en anvende alternative skattesatser, kommunale inntektsfradrag o.l., samt alternative størrelser på visse stønader som barnetrygd, forsørgerstønad etc. For hvert av de alternative inntektsgrunnlag og/eller skattesatser m.v. som en ønsker å

1) Programmet er dokumentert i [6] og [7].

2) Jfr. [10], s. 9.

belyse, blir det beregnet gjennomsnittlige skatteprosenten for ulike grupper av inntektstakere og totalt skattebeløp for hele skattytermassen. Resultattabellene gir også tallet på inntektstakere som har fått endret skatt ved overgang fra ett skattesystem til et annet, og en fordeling av inntektstakerne etter størrelsen av skatteendringen. Resultatene blir spesifisert etter inntektstrinn, husholdningstype, sosioøkonomisk gruppe og etter næring, og de kan "treveisgrupperes", slik at det for hver av de sosioøkonomiske gruppene gis en fordeling etter både inntektstrinn og husholdningstype.

Tabell 3 illustrerer en type opplysninger som program LOTTE kan gi. Vi har her beregnet de fordelingsmessige virkningene av følgende to alternative skatteomlegginger:

Alternativ 1: Lønnstakernes individuelle fradragsberettigede utgifter ved likningen under gjeldende inntektsskattesystem (reiseutgifter, merutgifter ved å bo utenfor hjemmet, gjeldsrenter o.a.) og de nåværende klassefradrag, skattesatser og progresjonstabeller faller bort og erstattes av en proporsjonal skatt av h e l e bruttoinntekten; gjeldende barnetrygdytelser og forsørgerstønad (negative skatter) opprettholdes. Satsen for den proporsjonale skatten fastsettes slik at omleggingen gir provenymessig balanse.

Alternativ 2: Lønnstakernes individuelle fradragsberettigede utgifter ved likningen under gjeldende skattesystem faller bort og erstattes av et standard inntektsfradrag som er det samme for alle lønnstakere; gjeldende klassefradrag, skattesatser, progresjonstabeller, barnetrygdytelser og forsørgerstønad opprettholdes. Standardfradraget fastsettes slik at omleggingen gir provenymessig balanse.

Grunnlaget for beregningene er opplysninger fra den representative inntektsundersøkelsen som ble foretatt i 1970. Vi har ikke framført dette datagrunnlaget både fordi det, som nevnt, ikke er utviklet noen god ajourføringsmetode og på grunn av at resultatene fra 1973-undersøkelsen vil foreligge i nær framtid. Ved beregning av skattene ved "gjeldende skattesystem" i tabell 3, har vi derfor anvendt de klassefradrag, skattesatser m.v. som gjaldt i 1970.

Tabellen viser inntektsskatter og folketrygdavgift i prosent av antatt inntekt ved gjeldende skattesystem og ved de alternative hypotetiske skattesystemer for to typer lønnstakerhushold. Det framgår at alternativ 1 - dvs. et system med proporsjonal skatt av hele bruttoinntekten - ville gitt høyere skatt enn det gjeldende inntektsskattesystem

for enslige lønnstakere med bruttoinntekt opp til 25 000 - 30 000 kr. og lavere skatt når bruttoinntekten overstiger dette nivået. For lønnstakerhushold som består av ektepar med to barn, ville det blitt en skatteøkning for bruttoinntekter opp til kr. 40 000 - kr. 50 000 ved en slik omlegging og en nedgang i skatten for inntekter over dette nivået. Videre viser resultatene at en omlegging til et system der alle individuelle fradragsposter ved inntektslikningen erstattes av et standardfradrag - alternativ 2 - ville ført til skattelettelse for enslige lønnstakere med bruttoinntekt som er lavere enn kr. 50 000, og øking i skatten for de med høyere inntekt. For ektepar med to barn ville en slik omlegging gitt lavere skatt for bruttoinntekter opp til ca. kr. 40 000 og skatteøkning over dette inntektsnivået.

Tabell 3. Inntektsskatter (inklusive folketrygdavgift) i prosent av bruttoinntekt ved ulike skattesystemer, lønnstakere. Gjennomsnitt pr. husholdning. 1970<sup>1)</sup>

Bruttoinntekt	Gjeldende skattesystem	Alternativ <sup>2)</sup>	
		1	2
P r o s e n t			
Enslige			
8 000 - 12 000 kr. ....	14,9	22,5	5,5
12 000 - 20 000 " ....	18,3	22,5	12,8
20 000 - 25 000 " ....	20,5	22,5	16,9
25 000 - 30 000 " ....	22,3	22,5	19,6
30 000 - 40 000 " ....	25,0	22,5	23,0
40 000 - 50 000 " ....	27,3	22,5	26,8
50 000 - 100 000 " ....	29,2	22,5	30,7
Ektepar med 2 barn			
8 000 - 12 000 kr. ....	-10,2	5,9	-13,1
12 000 - 20 000 " ....	7,8	13,8	4,0
20 000 - 25 000 " ....	11,5	15,7	9,6
25 000 - 30 000 " ....	12,5	16,9	11,8
30 000 - 40 000 " ....	16,4	18,3	16,3
40 000 - 50 000 " ....	18,9	19,0	20,0
50 000 - 100 000 " ....	23,7	20,2	26,1

1) Barnetrygd og forsørgerstønad er regnet som negative skatter.

2) Alternativ 1: Proporsjonal skatt av hele bruttoinntekten, men med bibehold av gjeldende barnetrygdytelser og forsørgerstønad (negative skatter).

Alternativ 2: Standard inntektsfradrag istedenfor de gjeldende individuelle likningsmessige fradrag, men med bibehold av gjeldende klassefradrag, skattesatser, barnetrygdytelser m.v.

En forutsetning for beregningene er at de angitte omlegginger skal gi provenymessig balanse med det system som gjaldt i 1970. Ved omlegging til et system med proporsjonal skatt av hele bruttoinntekten for lønnstakere (alternativ 1) ville den totale inntektsskatte- og trygdeavgiftssats kunne settes til anslagsvis 22,5 prosent (jfr. kolonnen for enslige) uten provenytab for de offentlige budsjetter. Ved omlegging til et system med standard inntektsfradrag som er likt for alle lønnstakere (alternativ 2), ville fradraget kunne utgjøre om lag kr. 6 000 uten at dette ville føre til endring i det offentlige proveny. Ved fastsettelse av denne proSENTSATS og dette standardfradragsbeløpet samt ved beregning av de gjennomsnittlige skattesatser for henholdsvis alternativ 1 og 2 i tabell 3 har en ikke kunnet ta hensyn til de virkningene slike omlegginger vil kunne ha på skattyternes inntekter før skatt.

Program LOTTE er det eneste verktøy som foreligger for beregning av fordelingsvirkninger og provenymessige konsekvenser av endring i de faktorer som bestemmer skattegrunnlaget. Programmet er av den grunn meget nyttig, selv om det ikke dekker dette feltet fullstendig. Inntektsposter som ikke skattlegges, eksempelvis visse trygdeytelser, inngår således ikke i datagrunnlaget. (Det samme gjelder selvsagt inntekter som unndras beskatning.) Ønsker en å analysere virkningene av endring i skattleggingen av slike poster, må disse i tilfelle anslås for de enkelte skattytere eller kobles sammen med opplysninger fra andre kilder. Videre er undersøkelsene basert på et utvalg som utgjør bare en liten del av den totale skattytermassen. Ved beregning av de provenymessige konsekvenser av skatteendringer er en derfor avhengig av hvordan oppblåsing av utvalgstillene er foretatt. Endelig er de inntektsundersøkelsene som programmet bygger på, hittil blitt foretatt med flere års mellomrom. Fordi det, som nevnt, ikke er utarbeidet noen tilfredsstillende metode for framføring av datagrunnlaget, vil modellens beregningsresultater være påvirket av de strukturelle forhold i undersøkelsesåret. Disse svakheter ved datagrunnlaget begrenser programmets anvendelsesmuligheter. Enkelte beregningsresultater bør derfor brukes med varsomhet.

De analysemodeller som er behandlet ovenfor, dekker inntekts-skatte, trygdeavgifter og - i en viss utstrekning - direkte stønader til private konsumenter. Den fjerde beregningsmodellen behandler indirekte skatter og subsidier på forbruksvarer.

## 5. INSIDENS-modellen (avgifts- og subsidiemodellen)<sup>1)</sup>

Endringer i indirekte skatter og subsidier påvirker fordelingen av disponibel realinntekt gjennom prisene på forbruksvarer og -tjenester. Utslagene kan variere for ulike husholdningstyper, fordi forbrukssammensetningen varierer. INSIDENS-modellen er laget med sikte på å belyse slike problemstillinger, og den forelå ferdig utviklet i 1971.

Basis for modellen er data fra Byråets representative forbruksundersøkelser, som inntil 1973 er blitt foretatt med flere års mellomrom. Modellen kan framskrive opplysningene om forbrukssammensetningen for de forskjellige typer av husholdninger til det aktuelle analyseår ved hjelp av oppgaver over prisutviklingen hentet fra konsumprisindeksens materiale og anslag for pris- og inntektselastisiteter. Siktepunktet med modellen er å beregne hvor stort inntektstillegg eller kompensasjonsbeløp (positivt eller negativt) ulike husholdningstyper måtte ha for å kompensere en nærmere angitt endring i de indirekte skatter eller subsidier<sup>2)</sup>.

Når modellen skal beregne kompensasjonsbeløpet, må en på forhånd gjøre en forutsetning om den aktuelle avgifts- eller subsidieendringens virkning på konsumprisene<sup>3)</sup>. Ofte vil det være en brukbar tilnærming å anta at endringene overveltes fullt ut i disse priser. Denne forutsetning er lagt til grunn ved beregning av kompensasjonsbeløpene i tabell 4, som gir eksempel på INSIDENS-modellens anvendelsesmuligheter.

Grunnlaget for beregningene i tabellen er forbruksundersøkelsen fra 1973. Disse forbrukstallene er framført til 1974, og en har forutsatt at det i dette året ble foretatt følgende endring i avgiftene/subsidiene: Forbrukersubsidiene og kompensasjon for merverdiavgift (momskompensasjon) på matvarer faller bort. Samtidig reduseres satsen for merverdiavgift på matvarer slik at omleggingen gir provenymessig balanse.

- 
- 1) Nærmere beskrivelse av modellen er gitt i [1]. En presentasjon av INSIDENS-modellen som legger større vekt på de teoretiske og metode-messige problemer enn [1], er gitt i [2].
  - 2) Kompensasjonsbeløpet kan beregnes ved to alternative metoder: (i) Kompensasjon som gjør det mulig for husholdningene å opprettholde samme forbrukssammensetning som før skatte-/subsidieendringen. (ii) Kompensasjon som tar hensyn til at husholdningene endrer forbrukssammensetningen som følge av skatte-/subsidieendringen, fordi de dermed kan nå en høyere grad av behovstilfredsstillelse enn med den opprinnelige forbrukskombinasjonen (jfr. [1] s. 25 f.f.). Beregninger viser at det med moderate avgifts-/subsidieendringer er helt ubetydelige forskjeller mellom kompensasjonsbeløp beregnet etter (i) og (ii).
  - 3) Om de øvrige forutsetninger, se [1] s. 10 f.f.

Tabell 4. Kompensasjonsbeløp ved å fjerne forbrukersubsidier og moms-kompensasjon på matvarer kombinert med reduksjon av satsen for merverdiavgift på matvarer.<sup>1)</sup> Gjennomsnitt pr. husholdning. 1974

Husholdningstype	Total forbruksutgift, kroner pr. år			
	20 000	30 000	40 000	50 000
	K r o n e r			
Enslige .....	-55	-59	-72	-93
Ektepar uten barn .....	-25	-31	-45	-69
Ektepar med 1 barn .....	+10	0	-16	-41
Ektepar med 3 barn .....	+215	+205	+184	+156
	P r o s e n t   a v   t o t a l f o r b r u k s u t g i f t			
Enslige .....	-0,28	-0,20	-0,18	-0,19
Ektepar uten barn .....	-0,13	-0,10	-0,11	-0,14
Ektepar med 1 barn .....	+0,05	0	-0,04	-0,08
Ektepar med 3 barn .....	+1,08	+0,68	+0,46	+0,31

1) Positivt kompensasjonsbeløp: husholdningen må ha et inntektstillegg for å kompensere den angitte subsidie-/avgiftsendring. Negativt kompensasjonsbeløp: husholdningen må ha en inntektsreduksjon for å kompensere endringen.

Det framgår av tabellen at den angitte hypotetiske omlegging isolert sett ville ha gitt fordelingsmessige konsekvenser til fordel for husholdninger uten barn og ektepar med ett barn og total årlig forbruksutgift over kr. 30 000. De øvrige husholdninger i tabellen ville ha tapt på en slik omlegging. Utslagene er imidlertid stort sett forholdsvis små. Resultatene kan også tolkes slik at det system som faktisk gjaldt i 1974, var mer fordelaktig for de fleste husholdninger med barn enn et system uten forbrukersubsidier og momskompensasjon på matvarer og lavere sats for "matvare-momsen". For husholdninger uten barn var det gjeldende systemet mindre fordelaktig enn det angitte alternativ.

Ved en enkel modifikasjon av regneprogrammet for INSIDENS-modellen er det åpnet mulighet for å beregne konsumprisindekser som er differensiert etter husholdningstype og forbruksutgiftsnivå. Når det skjer endringer i de relative konsumpriser - enten som følge av avgifts- og subsidieendringer eller av andre årsaker - kan differensierte konsumprisindekser gi et nyttig supplement til den offisielle konsumprisindeksen, som tar sikte på å tallfeste endringene i prisnivået for forbruksvarer og -tjenester for et gjennomsnittsforbruk.

Slike differensierte indekser gjør det f.eks. mulig å analysere de gjennomsnittlige prisendringer for ulike husholdningstyper (i) ved alternative avgifts- og subsidiesatser eller (ii) som har funnet sted i en forløpen periode. Ved analyser av typen (i) er det forut for beregningene nødvendig å foreta bestemte forutsetninger blant annet om avgifts- og subsidieendringenes virkninger på konsumprisene, mens det ved analyser av typen (ii) ikke er behov for å gjøre slike forutsetninger på forhånd (fordi beregningene da bygger på registrerte prisendringer for de enkelte grupper av konsumvarer og -tjenester).

Opplegget for beregning av differensierte konsumprisindekser er tatt i bruk i en analysemodell som tar sikte på å kunne nyttes når en skal tallfeste fordelingsvirkningene av simultane endringer i den direkte og indirekte personbeskatning.<sup>1)</sup> Konkret sett er regneprogrammet for denne simultanmodellen dannet ved at rutinene for beregning av differensierte konsumprisindekser fra INSIDENS er koblet sammen med en forenklet utgave av KFS-programmet til en selvstendig modell. Den foreliggende versjon er et første forsøk på utvikling av slike simultanmodeller.

## 6. Avsluttende merknader

Det foreligger altså flere analysemodeller og regneprogrammer for EDB som kan være til støtte ved analyse av skattesystemet og endringer i det. Modellene har imidlertid en del begrensninger, noe som til dels framgår av omtalen av de enkelte modeller i de foregående avsnitt.

Generelt kan en si at alle modellene gir beregningsresultater som bygger på bestemte forutsetninger, slik at resultatene alltid må oppfattes som betingede anslag. Videre omfatter de skatteendringsvirkninger som kan beregnes ved hjelp av modellene, ikke skattenes virkninger på en rekke sentrale økonomiske størrelser som f.eks. på den totale etterspørsel etter forbruksvarer, på inntektsutviklingen, arbeidstilbud m.v. Slike andre økonomiske konsekvenser av endringer i skattesystemet vil igjen kunne virke tilbake på de forutsetningene som skattemodellene bygger på, og dermed på de beregningsresultatene en i første omgang kom fram til. En vil likevel kunne anslå blant annet hvordan skatteendringer via endring i privat disponibel inntekt

1) Dokumentasjon av modellen er gitt i [3].

influerer på det totale private konsum, fordi en av modellene - program SKATT - inngår som delmodell i MODIS IV. Vanligvis må imidlertid modellenes informasjoner om skattenes virkninger suppleres med skjønnsmessige vurderinger.

Hovedbegrensningen ved modellene er ellers at de ikke setter oss i stand til å analysere hele den offentlige budsjettpolitikk sett under ett, dvs. både budsjettens inntekts- og utgiftsside. Ettersom utgiftssiden i stadig større utstrekning nyttes for å oppnå fordelingspolitiske mål og bare noen av utgiftene - nemlig en del kontantstønader og subsidier - inngår i modellene, må disse oppfattes som elementer i en "tenkt" og større fordelingsmodell.

Som avslutning vil vi framheve at modellene selvsagt ikke gir svar på hvilke alternative skatteordninger som er best. Når alle informasjoner av betydning er skaffet, må slike spørsmål avgjøres ut fra politiske vurderinger.



Referanser

- [1] Erik Biørn: Fordelingsvirkninger av indirekte skatter og subsidier. Artikler nr. 42 fra Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1972.
- [2] Erik Biørn: The Distributive Effects of Indirect Taxation: An Econometric Model and Empirical Results Based on Norwegian Data. The Swedish Journal of Economics, vol. 77 (1975), No. 1, pp. 1-12.
- [3] Erik Biørn og Erik Garaas: Fordelingsvirkninger av simultane endringer i den direkte og den indirekte personbeskatning - en analysemodell. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, IO 74/38.
- [4] Jon D. Engebretsen: En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter: skattemodellen i MODIS IV. Artikler nr. 72 fra Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1974.
- [5] Jon D. Engebretsen: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 12. Modellen for direkte skatter. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå. IO 74/55.
- [6] Erik Garaas: LOTTE - en revidert versjon av programmet for beregning av skatt under ulike inntektsdefinisjoner og skatteregler. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, IO 73/32.
- [7] Charlotte Rosenqvist: LOTTE - et program for beregning av inntektsskatt under ulike definisjoner av inntekt og ulike skatteregler. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, IO 72/12.
- [8] Arne Øien og Karin Huseby: KFS. Et generelt program for beregning av inntektsskatter, trygdepremier og barnetrygd for ulike skattytere. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, IO 68/7.
- [9] Statistisk Sentralbyrå: Skattestatistikk 1972. Norges offisielle statistikk, A 664, Oslo 1975.
- [10] Statistisk Sentralbyrå: Inntektsstatistikk 1970. Norges offisielle statistikk, A 543, Oslo 1973.
- [11] NOU 1974: 15: Om grunnlaget for inntektsoppgjørene 1974. Rapport nr. 1, 1974 fra Det tekniske beregningsutvalg for inntektsoppgjørene. Universitetsforlaget, Oslo - Bergen - Tromsø, 1974.

## INVESTERINGSANALYSER INNENFOR RAMMEN AV NORSKE

## MAKROØKONOMISKE MODELLER -

## NOEN SYNSPUNKTER PÅ MODELLOPPLEGG

Arne Amundsen og Erik Biørn

Arbeidsprogrammet for Forskningsavdelingen i Statistisk Sentralbyrå har bare i beskjedne målestokk gitt plass for prosjekter som sikter mot å utvide det økonomisk-teoretiske innhold i MODIS-modellene utover det som allerede var innebygd i den første versjon, som ble tatt i bruk i økonomisk planlegging for ca. 15 år siden. Mer påtrengende løpende behov for å bedre datagrunnlaget og for å gjøre modellversjonene teknisk effektive og brukermessig fleksible er naturlig nok blitt gitt høyere prioritet. Det langsiktige mål har imidlertid hele tiden vært gradvis å utvide modellsystemet til å omfatte alle viktige felter av økonomien. Den foreliggende situasjon - at brukerne av modellen er henvist til å måtte fastlegge viktige variable som investeringsvolum, eksportvolum, en del priser, lønnssetninger, avansesatser og endringer i arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet ved ad hoc-analyser utenfor modellen - er klart utilfredsstillende og derfor en utfordring til modellbyggere.

Vi skal i denne artikkelen ta for oss en del av de teoretiske og datamessige problemer som en utvidelse av MODIS til å omfatte investeringsanalyser reiser. Dels vil vi støtte oss på ideer fra den senere tids omfattende litteratur om teoretiske og empiriske arbeider på feltet, dels på resultatene av egne forsøk av eksperimentell karakter. Investerings-teori er et komplisert område av makro-teorien, og forsøkene på å nærme seg investeringsproblemet empirisk avspeiler ulike oppfatninger om hvilke forklaringsfaktorer som bør trekkes inn.

Vi har valgt å ta utgangspunkt i et forholdsvis generelt opplegg som innebærer utvidelser av MODIS i flere retninger, fordi vi mener at investeringsanalyser må samordnes med de øvrige aktuelle utbyggingsplaner innenfor et simultant teoretisk opplegg.

## 1. Generelt om teori- og datagrunnlaget for utvidelser av MODIS

Kjernen i MODIS er kryssløpsanalysens detaljerte dataskjema og enkle teoretiske forutsetninger om (kortsiktig) faste vareinnsatsandeler i sektorenes produksjon, i hovedsak faste importandeler og stabilitet i sektorleveringenes andeler i totalene for de forskjellige kategorier av sluttleveringer. Dette prinsipielt enkle skjema har sin styrke i at det nærmest maksimalt utnytter nasjonalregnskapets informasjon om vare- og tjenestestrømmer mellom sektorer (norske og utenlandske) og om leveranser fra sektorene til sluttanvendelser, at estimering av strukturkoeffisientene kan skje ved svært enkle metoder, og at nasjonalregnskapets løpende registrering av andelene gjør det enkelt å etterprøve holdbarheten av forutsetningene.

Delmodellen for det private konsum, en annen viktig del av MODIS, har en veletablert, om enn ikke fullt så enkel struktur. I relasjonene inngår flere variable (inntekts- og prisvariable), og estimeringen krever derfor en noe mer komplisert metodikk og et forholdsvis stort observasjonsmateriale. Men fordi analyser basert på tidsserier fra nasjonalregnskapet kan suppleres med analyser av forbruksundersøkelser, er anslagene for strukturkoeffisientene i denne del av modellen likevel forholdsvis bra underbygd. Muligheter for å kontrollere disse koeffisientanslagene i ettetid - på tilsvarende måte som for kryssløpskoeffisientene - foreligger imidlertid ikke.

Utvidelser av MODIS innebærer at en beveger seg inn på felter av økonomien hvor teorigrunnlaget er vesentlig mer komplisert og mindre utprøvd og hvor datagrunnlaget er svakere enn for de strukturrelasjoner som hittil er trukket inn i modellen. Fra et modellbyggingsynspunkt har imidlertid disse udekkede feltene viktige fellestrekk, og det er klart ønskelig å få utvidelsene samordnet såvel når det gjelder teori- som datagrunnlag.

Tidligere forsøk på utvidelser har særlig vært rettet mot å etablere produktfunksjoner på sektornivå, med sektorenes produksjon, sysselsetting og realkapital som de sentrale variable. Forsøkene hittil har ikke gitt grunnlag for å innføre produktfunksjoner i MODIS til erstatning for den "nødløsning" en nå benytter seg av, nemlig at endringer i arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet bestemmes eksogent. Men betydningen av å videreføre disse forsøkene ligger ikke utelukkende i å rette på dette forhold; også utvidelser i andre retninger er avhengige av at modellen har produktfunksjoner hvor arbeidskraft og realkapital

inngår. I såvel investeringsanalyser som i analyser av arbeidsmarkedet vil f.eks. mulighetene for substitusjon mellom arbeidskraft og realkapital og mellom forskjellige kategorier av sluttprodukter stå sentralt, og disse substitusjonsmulighetene kommer inn nettopp via produktfunksjonene. Mer generelt gjelder det at alle relasjoner som uttrykker etterspørsels- og tilbudsreaksjoner hos produsentene, vil ha en viktig del av sin teoretiske begrunnelse i produktfunksjonene. Uten kjennskap til produksjonsstrukturen i sektorene vil en derfor ha få holdepunkter for å innføre relasjoner som uttrykker de pris- og kvantumsreaksjoner som er en følge av produsentenes tilpasning i faktor- og produktmarkedene.

Det er uten videre klart at utprøving av ideer og data på nye felter med sikte på utvidelser av MODIS vil falle vesentlig lettere anvendt på en aggregert versjon av modellen enn på dens mest omfattende spesifisering<sup>1)</sup>. Men like klart er det at dette hensyn må avveies mot de hensyn som har vært bestemmende for at MODIS er gitt en sterkt dis-aggregert spesifisering. Begrunnelsen har ligget dels i at en sterk detalj-spesifisering er nødvendig for å oppnå en rimelig grad av stabilitet i kryssløpsrelasjonene, dels i at brukerne av modellen har ønsket en detaljert analyse.

Vi møter her et vanskelig avveiningsproblem. Men det ligger i problemets karakter at det ikke bør søkes løst før det gjennom eksperimenterende forsøk er brakt større klarhet i hvilket spesifiseringsnivå som er best egnet for utvidelser av modellen. Det er verken nødvendig eller ønskelig å binde tidlige faser av utbyggingsforsøk til et allerede fastlagt aggregeringsnivå som skal være gjeldende for alle delmodeller.

Konsekvensene av disse synspunktene når det gjelder modellopplegg for investeringsanalyser er etter vår mening i første rekke følgende: (i) Utbygging av MODIS med sikte på investeringsanalyser bør baseres på et forholdsvis høyt aggregeringsnivå for sektorer og variable. (ii) Forsøk på å bestemme produktfunksjoner på dette aggregeringsnivå vil utgjøre en del av dette arbeid. (iii) Det må være analysens formål å forklare ikke bare endringene i investeringsvolumet, men også den innenlandske prisutvikling for investeringsvarer.<sup>2)</sup>

- 
- 1) Teknisk sett er det i dag mulig å behandle modellsystemet på forskjellige aggregeringsnivåer.
  - 2) Dette følger av at modellens relasjonssystem bør ivareta både tilbyder- og etterspørselsreaksjonene. Det løser ikke nødvendigvis noe problem om det lykkes å etablere investeringsrelasjoner - f.eks. etter det mønster som nå brukes i en del USA-modeller - hvis dette innebærer at modellbrukeren blir nødt til å gjøre eksogene anslag for prisvariable, f.eks. en brukerpris for realkapital og for næringslivets forventninger om utviklingen i denne istedenfor å gjøre direkte anslag for investeringene. Det siste kan være lettere og kan gi et bedre resultat totalt sett.

## 2. Et dataskjema for investeringsanalyser

I et opplegg for investeringsanalyser basert på nasjonalregnskapets spesifikasjoner bør klassifikasjonsproblemene prinsipielt betraktes som en integrerende del av den økonometriske problemstilling, hvor såvel teoretiske som metodiske og datamessige hensyn spiller inn. I det skjema vi her presenterer, er det lagt vekt på å holde sektortallet og tallet på investeringskategorier lavt, men likevel beholde en rimelig grad av realisme.

Tabell 1 viser sluttleveringene til investeringsformål i Norge i 1969 kryssgruppert etter 12 leverandørsektorer og 7 mottakersektorer. De norske produksjonssektorer er trukket sammen til 9 sektorer.<sup>3)</sup> Av de korresponderende importsektorer (dvs. sektorer som kanalisierer import av varer av samme type som den de tilsvarende norske sektorer produserer) har bare 3, nemlig verkstedindustri, skipsindustri og konsumvareindustri, leveranser til investering i fast realkapital. Dette gir i alt de 12 sektorer på leverandørsiden. Som følge av begrensninger ved datamaterialet er de 4 (innenlandske) sektorer i bergverksdrift og industri trukket sammen til én sektor på mottakersiden, slik at antall (innenlandske) mottakersektorer blir 6. I tillegg kommer leveranser til investering i offentlig konsumkapital. Investeringsleveransenes sammensetning etter art, fordelt på fire artsgrupper, er spesifisert i høyre halvdel av tabellen. Vi ser at sektorinndelingen på leverandørsiden gir hovedtrekkene i en artsgruppering: Bygge- og anleggsvirksomheten leverer hovedsakelig bygninger og anlegg, skipsindustrien hovedsakelig transportmidler (skip), mens verkstedindustriens investeringsleveranser fordeler seg mellom transportmidler og maskiner.

---

3) Innholdet i sektorbetegnelsene framgår av tabellens fotnoter b)-g). To av de ni sektorer leverer ikke investeringsvarer, men er av symmetrigrunner spesifisert både på leverandør- og mottakersiden i tabellen. For ca. 10 år siden ble det i Byrået gjort forsøk med modellanalyser basert på en liknende aggregering av nasjonalregnskapssektorene. Jfr. Statistisk Sentralbyrå: Nasjonalregnskap med fjorten og fem produksjonssektorer 1949-1961, hefte I (NOS A 116) og hefte II (NOS A 159). (Oslo: Statistisk Sentralbyrå, 1965 og 1966.) Denne sektorspesifikasjonen dannet utgangspunktet for den revisjon av MSG-modellen (jfr. fotnote 6) som ble foretatt i midten av 1960-årene. (Se Håvard Alstadheim: En disaggregert vekstmodell for Norge med 1963 som basisår. Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo, 2. januar 1968. (Oslo, 1968.))

Tabell 1. Sluttleveringer fra norsk produksjon og import til bruttoinvestering i fast realkapital etter leverende og mottakende sektor og art. 1969. Gammel nasjonalregnskapsstandard. Produsentpriser/cif-priser. Mill.kroner

Leverende sektor	Mottakende sektor							Art				Sum
	1	2-5	6	7	8	9	Offent- lig konsum- kapital	Byg- ninger og anlegg	Trans- port- mid- ler	Mas- kiner m.v.	Annet <sup>a)</sup>	
1. Bygge- og anleggsvirksomhet .....	-	1 139	812	-	1 908	5 296	4 001	13 032	-	-	124	13 156
2. Verkstedindustri <sup>b)</sup> ; norsk .....	181	734	217	82	859	631	93	-	1 326	1 471	-	2 797
2*. Verkstedindustri <sup>b)</sup> ; import .....	304	905	266	42	597	492	91	-	945	1 752	-	2 697
3. Skipsindustri; norsk .....	42	75	239	1 321	8	15	4	-	1 583	121	-	1 704
3*. Skipsindustri; import .....	-	5	17	1 716	0	1	1	-	1 734	6	-	1 740
4. Konsumvareindustri <sup>c)</sup> ; norsk .....	3	85	96	2	21	238	50	-	42	453	-	495
4*. Konsumvareindustri <sup>c)</sup> ; import .....	5	113	27	5	12	133	45	-	35	305	-	340
5. Eksportvareindustri <sup>d)</sup> og berg- verksdrift .....	0	4	-	-	0	-	-	-	0	4	-	4
6. Primærnæringer <sup>e)</sup> .....	-	-	171	-	-	-	-	-	5	46	120	171
7. Sjøfart .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. El.forsyning og transport utenom sjøfart <sup>f)</sup> .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Diverse tjenestesektorer <sup>g)</sup> .....	11	154	4	5	15	26	4	3	40	176	-	219
Sum norske leveranser .....	237	2 191	1 539	1 410	2 811	6 206	4 152	13 035	2 996	2 271	244	18 546
Sum importleveranser .....	309	1 023	310	1 763	609	626	137	-	2 714	2 063	-	4 777
I alt .....	546	3 214	1 849	3 173	3 420	6 832	4 289	13 035	5 710	4 334	244	23 323

a) Grunnforbedringer i jordbruket og endring i trekapital i skogen.

b) Som verkstedindustri er regnet primær jern- og metallindustri, jern- og metallvareindustri, maskinindustri, transportmiddelindustri (ekskl. skipsindustri) samt elektroteknisk industri.

c) Som konsumvareindustri er regnet næringsmiddelindustri, drikkevareindustri, tobakksindustri, tekstil- og bekledningsindustri, lær- og gummivareindustri, treindustri, møbel- og innredningsindustri, kull- og mineraloljeforedling, jord- og steinvareindustri, grafisk industri m.v.

d) Som eksportvareindustri er regnet treforedlingsindustri og kjemisk industri.

e) Som primærnæringer er regnet jordbruk, skogbruk og fiske m.v.

f) Inklusive post, telefon og telegraf.

g) Omfatter varehandel, forretningsbygg og boliger, finansinstitusjoner, helse- og veterinærvesen, undervisning, offentlig administrasjon og forsvar, hotell- og restaurantdrift m.v.

Hovedtyngden av investeringsvarer leveres fra et fåtall av sektorer. Ca. 22 av de vel 23 milliarder kroner som de totale investeringer i fast kapital (målt i produsentpriser) utgjorde i 1969, skrev seg fra bygge- og anleggsvirksomhet, norsk og utenlandsk verkstedindustri og norsk og utenlandsk skipsindustri. Mer interessant er det at investeringsvareleveransene også på mottakersiden blir forholdsvis sterkt konsentrert i dette skjemaet: Ca. 85 prosent av totalinvesteringene utgjøres av bygge- og anleggsvirksomhetens og den norske og utenlandske verkstedindustri investeringsleveranser til bergverksdrift og industri, til elektrisitetsforsyning og transport og til tjenestesektorene, den norske og utenlandske skipsindustri investeringsleveranser til sjøfart samt bygge- og anleggsvirksomhetens leveranser til investering i offentlig konsumkapital. Alt i alt får vi dermed et ganske oversiktlig bilde av investeringsvarestrømmene i Norge.

### 3. Valgmuligheter for teoretisk opplegg for investeringsanalyser

Selv når vi holder oss til en så komprimert MODIS-versjon som den som korresponderer med dataskjemaet foran, kreves det et forholdsvis stort relasjonssystem til å beskrive markedene for investeringsvarer. Muligheter for enklere, men samtidig svakere MODIS-tilknyttede, opplegg foreligger selvsagt. Eksempelvis kunne vi gi fullstendig avkall på sektoroppsplittingen, og bare beholde artsgrupperingen. Dette kan være aktuelt for mer avgrensede formål. Vi skal imidlertid i det følgende holde diskusjonen til skjemaet foran.

Det følger av det som er sagt tidligere, at de relasjoner og variable som innføres for å beskrive investeringsutviklingen, bør dekke såvel pris- som kvantumsbestemmelsen i markedene, dvs. de bør ivareta såvel etterspørre- som tilbyderreaksjoner.<sup>4)</sup>

Det er etterspørselssiden som er ofret størst oppmerksomhet i den senere tids forsøk på å forklare investeringsutviklingen innenfor rammen av empiriske makro-modeller. Dette har kanskje en naturlig forklaring i det forhold at datagrunnlaget vanligvis ikke spesifiserer investeringsstrømmene og de korresponderende prisindekser i tilstrekkelig

---

4) Vi støtter oss her på Haavelmo's investeringsteori. (Trygve Haavelmo: A Study in the Theory of Investment. (Chicago: The University of Chicago Press, 1960), særlig kapitlene 31 og 32.)

detalj etter leverende sektor til å kunne belyse tilpasningsmekanismene på tilbudssiden. Ut fra norske årsdata er dette imidlertid i noen grad mulig, jfr. skjemaet ovenfor, selv om det byr på problemer å skaffe tilbakegående serier som er tilstrekkelig detaljerte og tilstrekkelig lange for estimeringsformål.<sup>5)</sup>

Spørsmålet om hvilke mekanismer som er de sentrale for investeringsutviklingen, kan stille seg noe forskjellig på kort og lang sikt. I analyseopplegget bør både korttids- og langtidstilpasningen i prinsippet være tilgodesett. Under utformingen av de deler av modellen som beskriver tilpasningen i det korte løp, bør en ikke tape av syne de elementer som må forutsettes å være de dominerende i den langsiktige tilpasning. På kort sikt vil tregheter, lagervariasjoner og diverse former for reaksjonsforsinkelser (beslutningslag, leveringslag etc.) være viktige forklaringselementer, men deres betydning vil være desto mindre jo lengre tidsperspektivet strekker seg. Relasjonene som beskriver investeringsmekanismene, bør følgelig ha den egenskap at de typiske korttidsfenomener forsvinner ved aggregering over tid; avbalanseringen mellom tilbydere og etterspørrere på kapitalmarkedet vil da spille den dominerende rolle for investeringsutviklingen.

#### 4. To modeller med endogene investeringer

Det kan være av interesse å undersøke i hvilken utstrekning synspunktene i det foregående er ivaretatt i foreliggende empiriske makromodeller. Vi begrenser oss til å referere til to modeller, én beregnet på analyse av langsiktige utviklingslinjer og én korttidsmodell.

Langtidsmodellen, som det er hensiktsmessig å betrakte først, er Leif Johansens flersektormodell for Norge, populært kalt MSG-modellen,

---

5) I Byrået har det vært gjort en del forsøk på å bestemme investeringsrelasjoner etter stort sett samme mønster som i en del amerikanske korttidsmodeller. (Jfr. omtalen av Wharton-modellen nedenfor.) Kvartalsdata for årene 1962-1970 er lagt til grunn. Som følge av vanskeligheter med å føre tallseriene tilstrekkelig langt tilbake, har vi vært henvist til å benytte en meget grov sektorspesifikasjon. Et par resultater for norsk industri samlet er gjengitt i appendiks A. Særlig interessante er de ikke; strengt tolket sammenfaller de nærmest med enkle varianter av akselerasjonsprinsippet. Men vi får i det minste en antydning om "hvor landet ligger" når det gjelder føyningen av "etterspørselsorienterte" investeringsrelasjoner til norske data.



som ble utviklet i slutten av 1950-årene.<sup>6)</sup> I denne modellen er avbalanseringen mellom tilbuds- og etterspørselssiden av de innenlandske markeder, herunder markedene for investeringsvarer, i prinsippet ivaretatt. Riktignok opptrer det totale investeringsvolum som en eksogen variabel (med den begrunnelse at dette kan reguleres direkte eller indirekte gjennom den økonomiske politikk); bare fordelingen på sektorer bestemmes i modellen simultant med priser og rentenivå. Men modellen ivaretar på en konsistent måte - via forutsetninger om enkeltsektorenes etterspørsels- og tilbudsreaksjoner - prisdannelsen for investeringsvarer. Det følger av modellens karakter av langtidsmodell at den ikke sikter mot å ta vare på konjunktursvingninger i investeringsaktiviteten.

De data vi har presentert i skjemaet foran, underbygger at det må kunne forsvares å betrakte betydelige komponenter av investeringene som eksogene variable - i første rekke investeringen i offentlig konsumkapital og i elektrisitetsforsyning og transport (sektor 8), som i stor utstrekning vil være offentlige handlingsvariable, og investeringen i utenriks sjøfart (sektor 7), som hovedsakelig bestemmes av forhold utenfor den norske økonomi. For investeringen i tjenestesektorene (sektor 9), hvor boliginvesteringen inngår med nesten to tredjedeler, kan det også tenkes at eksogen bestemmelse er en akseptabel løsning.<sup>7)</sup> For investeringen i de øvrige sektorer, i første rekke industriinvesteringene (sektorene 2-5), er forutsetningen lite realistisk.

Den korttidsmodell vi vil bruke som referanse, er den kvartalsmodell for den amerikanske økonomi som er utviklet ved Wharton School, University of Pennsylvania.<sup>8)</sup> Der bestemmes investeringene ved et resonnement som tar utgangspunkt i en etterspørselsfunksjon for kapitalvarer. En aksessorisk lag-fordeling bringer relasjonen over på en form hvor investeringsvolumet opptrer som "venstresidevariabel" og hvor de løpende og tilbakedaterte tilvekster i produktmengden og i forholdet

- 
- 6) Den opprinnelige versjon av modellen er beskrevet i Leif Johansen: A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. (Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1960.) Byrådet har nå overtatt arbeidet med vedlikehold og videreutvikling av denne modellen.
- 7) For boliginvesteringen, som i egenskap av investering i privat konsumkapital har nær tilknytning til den private konsumetterspørsel, kan det eventuelt være aktuelt med et annet analyseopplegg enn for foretakssektoren. Litteraturen gir interessante eksempler på anvendelser som kan tjene som mønster, spesielt for korttidsanalyser.
- 8) Se Michael D. McCarthy: The Wharton Quarterly Econometric Forecasting Model MARK III. (Philadelphia: Wharton School of Finance and Commerce, University of Pennsylvania, 1972.)

mellom en implisitt brukerpris på kapital (pris på kapitaltjenester) og produktprisen er "høyresidevariable". Lag-fordelingen er ikke gitt noen egentlig økonomisk begrunnelse. Den forutsetter et fast mønster for tidsforskyvninger mellom bestilling og levering av investeringsvarer, beslutningsforsinkelser og andre former for tregheter i tilpasningen.<sup>9)</sup> Lag-relasjoner av denne type har gitt relativt god føyning til et historisk observasjonsmateriale, og ideen om å innføre som motiverende variabel en brukerpris på kapital som foruten renten også omfatter virkningen av skatte- og avskrivningsregler, er utvilsomt interessant. Men modellen har ikke innebygd en konsistent behandling av etterspørre- og tilbyderrreaksjoner som er av betydning for den simultane bestemmelse av investeringskvanta og -priser.<sup>10)</sup>

Også prognoseegenskapene til den type av investeringsrelasjoner som investeringsrelasjonen i Wharton-modellen er et eksempel på, tyder på at disse relasjoner neppe gir en fyldestgjørende beskrivelse av investeringsaktiviteten innenfor rammen av en korttidsmodell. Resultatet av en analyse foretatt av Charles Bischoff på basis av data fra USA er karakteristisk: Fem av de hyppigst anvendte investeringsrelasjoner i amerikanske kvartalsmodeller framtrer fra et føyningssynspunkt som nær ekvivalente, men gir opphav til dramatisk forskjellige prognoser, selv i de første kvartaler etter siste observasjonsår.<sup>11)</sup>

- 
- 9) Resonnementet bygger i hovedtrekk på den investeringsteori som ble lansert av Dale Jorgenson i begynnelsen av 1960-årene. (Dale W. Jorgenson: *Capital Theory and Investment Behavior*. *American Economic Review*, vol. 53 (1963), pp. 247-259.) Jorgenson har senere utviklet videre og selv modifisert noen av sine ideer. Et av hans nyere arbeider på dette feltet (Dale W. Jorgenson: *Technology and Decision Rules in the Theory of Investment Behavior*. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 87 (1973), pp. 523-543) lanserer en interessant utvidelse, idet det skilles mellom den aktivitet som gjelder bedriftenes anskaffelse av investeringsvarer og den som gjelder deres installasjon av investeringsvarer i produksjonsprosessen. Et hovedpoeng er at bedriftenes begrensede kapasitet for å absorbere investeringsvarer og transformere disse til produksjonskapital i seg selv bidrar til å innskrenke mulighetsområdet for de variable. Dette kommer i tillegg til den beskrankning produktfunksjonen representerer. Empiriske analyser basert på et slikt opplegg foreligger imidlertid ikke.
- 10) Formelt sett er både investeringskvanta og -priser endogene variable i Wharton-modellen. Men investeringsvareprodusentenes tilbyderrreaksjoner representeres ikke ved egne relasjoner i modellen. De ivaretas bare implisitt og summarisk i relasjoner som beskriver pristilpasningen ved hypoteser om "Markup Pricing".
- 11) Se Charles W. Bischoff: *Business Investment in the 1970s: A Comparison of Models*. *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1 (1973), pp. 13-58.

## 5. Noen sentrale variable og relasjoner

Etter denne kortfattede diskusjon av valgmuligheter for investeringsanalyser, med sideblikk dels til eksisterende modellopplegg på feltet, dels til datasituasjonen i Norge, vil vi nå mer konkret ta opp spørsmålet om hvilke typer av variable og relasjoner som det vil være særlig aktuelt å innarbeide i en modell som skal være anvendbar for investeringsanalyse i Norge.

Ved at analysen i hovedsak holdes innenfor nasjonalregnskapets ramme vil alle definisjonsmessige sammenhenger i regnskapet bli ivare tatt så å si automatisk. Det norske nasjonalregnskap dekker definisjonssammenhengene mellom vare- og tjenestestrømmer og mellom beholdninger og strømmer av realobjekter (i såvel løpende som faste priser). Spesielt gir det de nødvendige spesifikasjoner på sektornivå til å klarlegge sammenhengene mellom bruttoinvesteringer, kapitalslit og kapitalbeholdninger. Sammenhengene på sektornivå mellom verditall for aggregater av beholdninger og strømmer av realobjekter og beholdninger og strømmer av finansobjekter dekkes derimot ikke av nasjonalregnskapet slik det foreligger i dag. Dermed er det klart at variable med viktige tilknytningspunkter til investeringene ikke kan trekkes inn i analysen på en konsistent måte på det nåværende tidspunkt.<sup>13)</sup>

Betydningen av å innarbeide variable som beskriver finanssirkulasjonen i en sektorspesifisert investeringsanalyse, ligger naturligvis i at realinvesteringene i de enkelte foretakssektorer i stor utstrekning finansieres ved kredittytelser fra andre sektorer. Regnskapsmessig er for hver institusjonell<sup>12)</sup> sektor verdien av nettorealinvesteringen plus nettofinansinvesteringen lik sektorens sparing. Sparingen framkommer ved å summere sektorens nettodriftsinntekt og dens inntekter av nettofordringer på andre sektorer og trekke fra dens dividendebetaling til andre sektorer og dens skattebetaling til det offentlige. Nettofinansinvesteringen er en saldpост av positive og negative finansstrømmer, hvor de direkte transaksjoner mellom finansinstitusjonene og de enkelte foretakssektorer dominerer. Disse direkte transaksjoner registreres i

---

12) Den detaljerte sektorspesifikasjon i nasjonalregnskapet bygger på en funksjonell inndeling med bedriften som enhet. Den regnskapsførende enhet, foretaket, er enheten ved den institusjonelle sektorinndeling.

13) Arbeidet med en modell for kredittanalyse, KRØSUS, som pågår i Norges Bank, bør imidlertid nevnes i denne forbindelse. Foreløpig bygger modellen på en sterk sammentrekning av foretakssektorene, men arbeidet gir håp om et bedre datagrunnlag for studier av sammenhengen mellom sirkulasjonen av realobjekter og finansobjekter på noe lengre sikt.

den norske kredittmarkedstatistikk. Men også de strømmer som går utenom finansinstitusjonene, har betydning, om enn i sterkt varierende grad, avhengig av bl.a. lånemuligheter og betingelser i det organiserte kredittmarked. Det er hevet over tvil at finansinstitusjonenes kredittytelser og utlånsbetingelser - som i betydelig utstrekning avspeiler myndighetenes kredittpolitikk - er viktige faktorer i investeringsutviklingen. Men fordi den kreditt som kanaliseres utenom, ikke kan neglisjeres, byr det på vesentlige problemer å utnytte kredittmarkedstatistikken informasjon i en sektorspesifisert analyse av investeringene.

Siden investeringsaktiviteten foregår med sikte på å tilpasse kapitalbeholdninger i lys av markedsforholdene til enhver tid, er det åpenbart viktig å spesifisere beholdningstall for realkapitalen i analysen. Dette gjelder ikke bare fast realkapital, men også lagerbeholdninger. Lagertilpasningen står særlig sentralt i bedriftenes kortsiktige tilpasning. Det kan være nødvendig å trekke inn i analysen ikke bare lagre av råvarer og ferdigvarer, men også eventuelle "lagre" av unyttet arbeidskraft og unyttet realkapital, fordi også de siste variable kan motivere investeringsreaksjoner. Datasituasjonen begrenser imidlertid nokså sterkt muligheten for å anvende lagervariable i modellopplegget. Ikke bare hører tidsseriene for endringer i fysiske lagerbeholdninger med til de mest usikre i nasjonalregnskapet; vi mangler også informasjon om i hvilken grad den tilstedeværende arbeidskraft og kapital faktisk utnyttes i produksjonen.

Fordi datagrunnlaget mangler eller er svakt for mange av de variable som er nevnt ovenfor, vil analysen for en stor del måtte gå ut på å finne fram til forenklinger. Disse kan bestå i at noen av de variable som datamaterialet dekker, betraktes som ledende eller representative for et større variabelkompleks.<sup>14)</sup>

14) Et eksempel: Når kreditttilførselen til foretakssektoren er ufullstendig registrert, vil det, som nevnt, være problematisk å etablere et analyseopplegg som ivaretar virkningene av kredittrestriksjoner direkte. En mulighet kunne da være å forsøke å representere dem indirekte, gjennom valget av renteomkostningsindikator i den implisitte pris på bruk av realkapital. Systematiske registreringer av rentesatser på uregulerte ("grå") innenlandske lånemarkeder er én måte å indikere stramheten på kredittmarkedet på. En annen er å observere renteutviklingen på internasjonale lånemarkeder hvor norske investors deltar. Dette er ideen som har motivert til at vi forsøksvis har valgt å basere beregningene i appendiks A på en rentesats på eurodollarmarkedet, ikke på en innenlandsk og regulert rentesats. (Jfr. appendiksets fotnote 1.) Selv om slike renteindikatorer neppe vil kunne "bære" effekten av kredittrestriksjonene på en tilfredsstillende måte, vil de i det minste gi en antydning om den rentesats betydelige grupper av investors må regne med ved marginale endringer i kapitalbeholdningen.

Når det gjelder utformingen av modellreaksjonene, er vi, som tidligere poengtert, av den oppfatning at kjernen i et relasjonssystem for investeringsanalyser må være etterspørsels- og tilbudsrelasjonene på kapitalvaremarkedene. En meget enkel modell for et slikt marked er diskutert i appendiks B. Til tross for forenklingene og uten eksplisitt å trekke inn virkningene av kortsiktige reaksjonstreggheter illustrerer denne modellen noe av den grunnleggende dynamikk i kvantums- og prisdannelsen for kapitalvarer.

I avsnitt 1 trakk vi fram vektige argumenter for å innføre produktfunksjoner i en makro-modell beregnet på investeringsanalyse. Skal modellen være i stand til å beskrive den kortsiktige tilpasning, vil det kunne være nødvendig å utforme relasjonene slik at det skilles mellom den mengde av arbeidskraft og kapital som er til stede i de enkelte produksjonssektorer, og den mengde av disse faktorer som utnyttes i produksjonen. En mulighet kan være å trekke inn indikatorer for avvik mellom den tilstedeværende og den utnyttede kapital i modellrelasjonene. Litteraturen gir mange eksempler som kan tjene som mønster ved utformingen av de deler av modellen som beskriver de kortsiktige fluktuasjoner. Den versjon av Wharton-modellen som ble offentliggjort i 1972, gir således interessante løsninger på problemene å bestemme bedriftenes kapasitetsutnyttelse og lagertilpasning på kort sikt.<sup>15)</sup> Dette kan dels gi holdepunkter for utbygging og raffinering av de grunnleggende relasjoner som er formalisert i appendiks B, dels gi ideer til valg av indikatorer for variable hvor eksisterende data gir mangelfull dekning. Det faller utenfor artikkelens ramme å gå i detalj på dette punkt.

Modellen må også inneholde relasjoner som knytter kapitalslitet til realkapitalens volum, dens aldersfordeling, utnyttelsesgrad etc. Valget vil her i noen grad være bundet av de forutsetninger om depreasieringsstrukturen som er lagt til grunn ved beregning av kapitalslittallene i nasjonalregnskapet.

Ved modellformuleringen vil det måtte tas hensyn til at tilgangen av investeringsvarer til norske produksjonssektorer skriver seg dels fra innenlandsk produksjon, dels fra import. (Jfr. tabell 1.) De problemer for empiriske analyser som oppsplittingen av en totalleveranse i en innenlandsk del og en importdel reiser, er betydelige, men ikke spesifikke

---

15) Jfr. Michael D. McCarthy: Op. cit., spesielt kapittel II A.4.

for investeringsanalyser. Vi begrenser oss her til å konstatere at nasjonalregnskapstall for 1960-årene avdekker til dels markante forskjeller mellom prisindeksene for norskproduserte og importerte leveranser av forutsetningsvis identiske varekategorier.<sup>16)</sup>

## 6. Oppsummering

I det analyseopplegg som er skissert i denne artikkelen, hører det ikke med å etablere et separat relasjonssystem for investeringsanalyser, f.eks. et sett av investeringsrelasjoner som kan settes inn i en av modellene i MODIS-systemet. Opplegget vil være integrert i modellens strukturrelasjoner. En utbygging av MODIS etter de linjer vi har trukket opp - som med en viss rett kan betegnes som et forslag om å innarbeide elementer fra såvel MSG-modellen som Wharnton-modellen - vil berøre flere sider ved modellen, ikke bare beskrivelsen av kapitaltilpasningen. Vi har særlig funnet grunn til å framheve betydningen av å revurdere modellens beskrivelse av markedslikevektsdannelsen. I den grad det lykkes å bringe mer eksplisitt inn næringslivets markedsreaksjoner og den gjensidige avhengighet mellom bestemmelsen av priser og kvanta, vil et viktig element for såvel investeringsanalyser som for utvidede analyser på andre felter av økonomien være tilført modellen.

---

16) Undersøkelser foretatt i Byrådet på grunnlag av dette materialet viser at en hypotese om at de innenlandske produsenter uten videre følger verdensmarkedsprisene ikke står sterkt. Se Vidar Ringstad: Prisutvikling og prisatferd i 1960-årene. Samfunnsøkonomiske studier nr. 23 (Oslo: Statistisk Sentralbyrå, 1974), spesielt kap. 4.5.

FORSØK PÅ ESTIMERING AV "ETTERSPØRSELSORIENTERTE" KAPITALTILPASNINGS-  
RELASJONER FOR INDUSTRI PÅ GRUNNLAG AV NORSKE KVARTALSDATA\*)

Som supplement til diskusjonen av Wharton-modellen vil vi i dette appendiks gjengi et par resultater av forsøk på å estimere "etterspørselsorienterte" kapitaltilpasningsrelasjoner for industri på grunnlag av upubliserte norske kvartalsdata for årene 1962-1970.

La  $K$  betegne kapitalbeholdningen i industri (datert ved kvartalets utgang),  $I = K - K_{-1}$  nettoinvesteringen i faste priser,  $Q$  bruttoproduktet i faste priser,  $p$  prisindeksen for bruttoproduktet (etter korreksjon for indirekte skatter og subsidier) og  $c$  en implisitt brukerpris på realkapital.<sup>1)</sup> Som estimeringsmetode er benyttet vanlig minste kvadraters metode med en polynomisk lag-fordeling ("Almon-lag") basert på et annengradspolynom for de lag-variable.<sup>2)</sup> Tallseriene er ikke sesongjustert. For å fange opp eventuelle sesongvariasjoner er det innført 3 binærvariable,  $d_1, d_2, d_3$ , hvor  $d_i = 1$  i  $i$ -te kvartal, 0 ellers. Resultatet ble<sup>3)</sup>

$$(1) \quad \hat{I} = 370.48 - 127.17 d_1 - 40.42 d_2 - 36.96 d_3$$

(32.66)    (41.41)    (53.87)    (51.37)

$$+ \sum_{i=0}^6 \hat{a}_i \left\{ \left( \frac{pQ}{c} \right)_{-i} - \left( \frac{pQ}{c} \right)_{-i-1} \right\},$$

$$R^2 = 0.5256, \quad \text{D.W.} = 0.72,$$

$$\hat{\sigma} = 73.34, \quad \bar{I} = 326.25,$$

\*) Forfatter av dette appendiks er Erik Biørn.

- 1) Brukerprisen  $c$  er beregnet på grunnlag av kjøperprisen på investeringsvarer levert til industri, en rentesats for kortsiktige euro-dollarplasseringer i London samt skatte- og avskrivningsregler. Ordinær avskrivning og en skattemessig levetid på 10 år er lagt til grunn. Ideen bak beregningsformelen er hentet fra arbeider av Robert Hall og Dale Jorgenson; jfr. R.E. Hall og D.W. Jorgenson: Tax Policy and Investment Behavior. American Economic Review, vol. 57 (1967), pp. 391-414. En nærmere redegjørelse er gitt i: Erik Biørn: Avskrivningsregler og prisen på bruk av realkapital. Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 74. (Oslo: Statistisk Sentralbyrå, 1975.)
- 2) Jfr. Shirley Almon: The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures. Econometrica, vol. 33 (1965), pp. 178-196.
- 3)  $R$  betegner den multiple korrelasjonskoeffisient, D.W. Durbin-Watson-observatoren,  $\hat{\sigma}$  estimatet på det residuale standardavvik og  $\bar{I}$  obser-vasjonsgjennomsnittet for  $I$ . De estimerte standardavvik er gitt i parentes under eller ved siden av punkttestimatene.

$$(2) \quad \log \hat{K} = 2.6232 - 0.00154 d_1 - 0.00586 d_2 + 0.00222 d_3$$

$$(0.9464) \quad (0.00897) \quad (0.01164) \quad (0.01065)$$

$$+ \sum_{i=0}^7 \hat{\alpha}_i \log \left( \frac{P}{c} \right)_{-i} + \sum_{i=0}^7 \hat{\beta}_i \log Q_{-i},$$

$$R^2 = 0.9895, \quad D.W. = 0.47, \quad \hat{\sigma} = 0.01194,$$

i	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\beta}_i$
0	0.01879 (0.00974)	0.00650 (0.03322)	0.1711 (0.09247)
1	0.01678 (0.00829)	0.01883 (0.01933)	0.1533 (0.05506)
2	0.01340 (0.00972)	0.02317 (0.01675)	0.1371 (0.04623)
3	0.00865 (0.01069)	0.01953 (0.01780)	0.1226 (0.04849)
4	0.00252 (0.01039)	0.00792 (0.01721)	0.1098 (0.04485)
5	-0.00498 (0.00968)	-0.01168 (0.01881)	0.0986 (0.03620)
6	-0.01385 (0.01132)	-0.03926 (0.03073)	0.0891 (0.04793)
7	..	-0.07481 (0.05333)	0.0812 (0.09421)
Sum	0.04131 (0.05613)	-0.04981 (0.14980)	0.9629 (0.08297)

Relasjon (1) er en investeringsrelasjon av den type som er foreslått av Dale Jorgenson.<sup>4)</sup> Den kan betraktes som en modifisert utgave av den "fleksible akselerator" med prisforholdet p/c som korreksjonsfaktor til bruttoproduktet. Estimaten for lag-koeffisientene (a-ene) viser et avtakende forløp. Dette virker a priori rimelig, men standardavvikene på estimatene er betydelige.

I relasjon (2) opptrer de variable på nivåform; de er transformert til logaritmer, og det er innført separate lag-fordelinger for prisforholdet og bruttoproduktet. Heller ikke denne relasjon er særlig interessant; kapitalen viser markert samvariasjon med bruttoproduktet, men utviklingen i prisforholdet synes å ha underordnet betydning. Det er karakteristisk at summen av lag-koeffisientene for log Q, som kan tolkes som langtidselastisiteten av K m.h.p. Q, har et punkttestimat nær 1, mens den tilsvarende koeffisientsum for log (p/c) er negativ (om enn ikke signifikant forskjellig fra null). Relasjon (2) gir derfor nærmest støtte til den enkle akselerator-teorien.

4) Jfr. første referanse i artikkelens fotnote 9.



Når det gjelder føyningspresisjonen, noterer vi at residualspredningen i (1) målt i forhold til observasjonsgjennomsnittet for investeringen ( $\hat{\sigma}/\bar{I}$ ) utgjør vel 20 prosent. I relasjon (2) er det residuale standardavvik 0.01. Siden relasjonen er på logaritmisk form, tilsvarer dette en residualspreddning målt i forhold til K på ca. 1 prosent. I betraktning av at nettoinvesteringen pr. kvartal utgjør bare 2-3 prosent av kapitalvolumet, gir derfor (2) en dårligere føyning enn (1).<sup>5)</sup>

---

5) Et annet sjenerende trekk er de lave verdier av Durbin-Watson-observatoren; i begge relasjonene må hypotesen om at restleddene ikke er autokorrelert forkastes. Estimatene på standardavvikene i tabellen ovenfor gjengis derfor med forbehold.

EN ANALYTISK BESKRIVELSE AV LIKEVEKTSDANNELSEN PÅ ET ENKELT KAPITALMARKED<sup>\*)</sup>

Formålet med dette appendiks er å antyde ved hjelp av en meget enkel modell hvorledes kapitalvolumet, investeringsvolumet og investeringsprisen bestemmes ved et samvirke av tilbyder- og etterspørre-reaksjoner. Modellen er en partiell dynamisk likevektsmodell for et marked med bare én type av realkapital. Selvom den er sterkt forenklet, underbygger den noen sentrale synspunkter i framstillingen foran.

Vi oppfatter tiden som diskret variabel og innfører følgende symboler:

$J_t$  = bruttoinvesteringsvolum i periode  $t$ ,

$K_t$  = kapitalbeholdning ved utgangen av periode  $t$ ,

$q_t$  = pris på investeringsvarer i periode  $t$ ,

$c_t$  = pris på bruk av realkapital (implisitt leiepris) i periode  $t$ .

I markedet opptre to grupper av aktører, etterspørre av realkapital og tilbydere (produsenter) av investeringsvarer. For å forenkle presentasjonen forutsettes det at deres reaksjoner kan beskrives ved lineære relasjoner over et visst område for de variable.

Etterspørselen etter realkapital i periode  $t$  uttrykkes ved

$$(1) \quad K_t = ac_t + y_t$$

og investeringsvareprodusentenes tilbud ved

$$(2) \quad J_t = bq_t + z_t,$$

---

\*) Forfatter av dette appendiks er Erik Biørn.

hvor  $a$  og  $b$  er konstanter,  $a < 0$ ,  $b > 0$ , og  $y_t$  og  $z_t$  tidsfunksjoner som ivaretar eksogene skift i henholdsvis etterspørre- og tilbyrderreaksjonene.<sup>1)</sup> Således kunne  $y_t$  og  $z_t$  representere effekten av andre prisvariable, f.eks. lønnsatsen. Variasjoner i utnyttelsesgraden for kapitalen kunne ivaretas av  $y_t$ , endringer i investeringsvareproduzentenes produktlager av  $z_t$  (en lagerøkning reduserer  $z_t$ , en lagerreduksjon øker  $z_t$ ). Nettoimport av investeringsvarer kunne også komme til uttrykk i  $z_t$ . Relasjonenes konstantledd og (eventuelle) restledd tenkes å inngå i  $y_t$  og  $z_t$ .

Depresieringen forutsettes i hver enkelt periode å utgjøre en konstant andel  $\delta$  av kapitalbeholdningen ved periodens begynnelse. Dette innebærer

$$(3) \quad K_t = J_t + (1-\delta)K_{t-1}.$$

Med referanse til (2) og (3) kan vi si at tilbudet (tilgangen) av realkapital i periode  $t$  består av to komponenter; den ene,  $(1-\delta)K_{t-1}$ , er den kapital som etter fradrag av depresiering er overtatt fra periode  $t-1$ , den andre,  $J_t$ , er gitt ved (2), som representerer de produserte investeringsvarer i periode  $t$ .

Sammenhengen mellom prisen på bruk av realkapital,  $c_t$ , og investeringsprisen  $q_t$  forutsettes gitt ved

$$(4) \quad c_t = q_t(r+\delta) - s(q_t - q_{t-1}),$$

hvor  $r$  er rentesatsen, som vi for enkelhets skyld betrakter som en eksogent gitt konstant<sup>2)</sup>, og hvor  $s$  er en hjelpeparameter som kan anta

1) Hvis begge aktørgrupper er priskefaste kvantumstilpassere og driver profittmaksimering med arbeidskraft og kapital som produksjonsfaktorer, vil kapitaletterspørselen generelt bli en funksjon av  $c_t$ ,  $w_t$  (lønnsatsen) og  $p_t$  (produktprisen, som i praksis vil være et gjennomsnitt av prisene på konsumvarer og på investeringsvarer). Tilsvarende vil investeringsvaretilbudet generelt bli en funksjon av  $q_t$ ,  $c_t$  og  $w_t$ . Begge funksjonene vil være homogene av grad null. (Jfr. Trygve Haavelmo: A Study in the Theory of Investment. (Chicago: The University of Chicago Press, 1960), kap. 31 II.) Vi kan oppfatte (1) og (2) som forenklinger av disse generelle funksjoner, idet vi (i) neglisjerer at  $q_t$  kan inngå i kapitaletterspørselsfunksjonen og at  $c_t$  kan inngå i investeringstilbudsfunksjonen og (ii) normaliserer  $c_t$  i kapitaletterspørselsfunksjonen og  $q_t$  i investeringstilbudsfunksjonen mot det generelle prisnivå i økonomien, som er satt lik 1. Dermed får vi ikke med i modellen at en del av kapitaletterspørselen er selvletterspørsel etter investeringsvarer fra investeringsvareproduzentene.

2) Modellen ville bli analytisk sett vesentlig mer komplisert om vi lot  $r$  variere over tiden. Skulle vi gjøre  $r$  endogen, ville vi måtte bringe konsum- og sparebeslutningene inn i modellen.

verdiene 0 eller 1. Formelen ivaretar derved både tilfellet da det ved fastsettelsen av brukerprisen på realkapital tas hensyn til prisendringer på realkapital ( $s = 1$ ) og tilfellet da det ikke gjøres ( $s = 0$ ). I det siste tilfelle blir  $c_t$  og  $q_t$  proporsjonale.

Eliminasjon av  $J_t$  og  $c_t$  fra (1)-(4) gir

$$(5) \quad K_t = a\{(r+\delta)q_t - s(q_t - q_{t-1})\} + y_t,$$

$$(6) \quad K_t = bq_t + (1-\delta)K_{t-1} + z_t,$$

som ved bruk av lag-operatoren  $L$ <sup>3)</sup> kan omformes til

$$(5^*) \quad K_t = a(r+\delta-s+sL)q_t + y_t,$$

$$(6^*) \quad (1-(1-\delta)L)K_t = bq_t + z_t.$$

Dette er et system av førsteordens differenslikninger i  $K_t$  og  $q_t$ . De eksplisitte tidsfunksjoner kan på kompakt form skrives som

$$(7) \quad q_t = \frac{(1-(1-\delta)L)y_t - z_t}{b-a(r+\delta-s+sL)(1-(1-\delta)L)},$$

$$(8) \quad K_t = \frac{by_t - a(r+\delta-s+sL)z_t}{b-a(r+\delta-s+sL)(1-(1-\delta)L)}.$$

Innsetting av (8) i (3) gir følgende uttrykk for investeringsvolumet

$$(9) \quad J_t = \frac{(1-(1-\delta)L)(by_t - a(r+\delta-s+sL)z_t)}{b-a(r+\delta-s+sL)(1-(1-\delta)L)}.$$

Relasjonene (7)-(9) beskriver den dynamiske struktur i kapitalmarkedet. Ved å skrive ut høyresidene av disse tre uttrykkene vil vi finne at tidsutviklingen for  $q_t$ ,  $K_t$  og  $J_t$  generelt avhenger av hele det tidligere forløp av de eksogene variable  $y_t$  og  $z_t$ . Bare hvis  $\delta = 1$  (dvs. at kapitalen har en levetid på én periode) og samtidig  $s = 0$ , blir modellen statistisk. Da er

$$q_t = \frac{y_t - z_t}{b-a(r+1)},$$

$$K_t = J_t = \frac{by_t - a(r+1)z_t}{b-a(r+1)}.$$

3) For en vilkårlig tidsrekke  $\{x_t\}$  er  $L$  definert slik at  $Lx_t = x_{t-1}$  og  $L^n x_t = x_{t-n}$  for  $n = 2, 3, \dots$ . Algebraen for bruk av lag-operatører er behandlet i bl.a. Phoebus J. Dhrymes: Distributed Lags. (San Francisco: Holden Day, Inc., 1971), kap. 2.

Det at minst én av disse to forutsetninger ikke er oppfylt er tilstrekkelig til å bringe inn dynamikk i systemet.

La oss se eksplisitt på uttrykkene for  $q_t$  og  $J_t$ . Ved å multiplisere på begge sider av likhetstegnet i (7) og (9) med lag-polynomet i nevneren, sette inn for  $L$  og dividere det framkomne med  $b-a(r+\delta-s)$  får vi<sup>4)</sup>

$$(7^*) \quad q_t = \frac{1}{b-a(r+\delta-s)} \{ a(s-(r+\delta-s)(1-\delta))q_{t-1} - a s(1-\delta)q_{t-2} \\ + y_t - (1-\delta)y_{t-1} - z_t \},$$

$$(9^*) \quad J_t = \frac{1}{b-a(r+\delta-s)} \{ a(s-(r+\delta-s)(1-\delta))J_{t-1} - a s(1-\delta)J_{t-2} \\ + by_t - b(1-\delta)y_{t-1} - a(r+\delta-s)z_t - a(s-(r+\delta-s)(1-\delta))z_{t-1} \\ + a s(1-\delta)z_{t-2} \}.$$

Differenslikningene (7\*) og (9\*) er av annen orden hvis  $s = 1$  og av første orden hvis  $s = 0$  (forutsatt at  $\delta < 1$ ). Kapitaletterspørreernes holdning til endringer i investeringsprisen er følgelig av avgjørende betydning for de variables tidsutvikling. Også rentesatsen og deprezieringsraten spiller en sentral rolle, idet de er med på å bestemme samtlige koeffisienter i de to relasjonene. Bemerkelsesverdig er det også at investeringsprisen og investeringsvolumet alltid har identisk autoregressiv struktur innenfor denne modellen.<sup>5)</sup>

Vi vil ikke diskutere relasjonene (7\*) og (9\*) i detalj, men begrense oss til følgende: Når  $s = 0$ , vil koeffisienten foran  $q_{t-1}$  og  $y_{t-1}$  i henholdsvis (7\*) og (9\*) ligge mellom 0 og 1. I begge likningene er da koeffisienten foran  $y_t$  positiv og foran  $y_{t-1}$  negativ,  $z_t$  inngår med negativ koeffisient i (7\*) og med positiv i (9\*), mens  $z_{t-1}$  inngår med negativ koeffisient i (9\*). Når  $s = 1$ , får vi ingen generelle fortegnskonklusjoner; uttrykket  $b-a(r+\delta-1)$ , som opptrer i nevneren i samtlige koeffisienter, kan anta såvel positive som negative verdier. Ved visse parameterkonstellasjoner vil systemet vise eksplosiv utvikling.

4) Disse relasjoner må ikke forveksles med redusert formrelasjoner. De siste finner vi ved å løse strukturlikningene (1)-(4) slik at modellens endogene variable blir uttrykt ved de løpende eksogene,  $y_t$  og  $z_t$ , og de laggede endogene,  $q_{t-1}$  og  $\dot{K}_{t-1}$ .

5) Dette er et eksempel på en generell egenskap ved dynamiske liknings-systemer. Se f.eks. Lawrence R. Klein: A Textbook of Econometrics. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1974), p. 180.

Relasjon (9\*) er en dynamisk, autoregressiv investeringsrelasjon. Den er - i motsetning til de fleste andre investeringsrelasjoner av denne type som finnes i litteraturen - etablert ved utelukkende å bygge på den dynamiske struktur i kapitalmarkedet med dets samspill mellom nivå- og endringsvariable. Aksessoriske lag-fordelinger har vi ikke gjort bruk av.

Naturligvis ville innslaget av dynamikk øke om vi innførte lag-fordelinger i modellens strukturlikninger. Således kunne vi tolke  $y_t$  og  $z_t$  som generelle lag-funksjoner i modellens eksogene variable, f.eks. ved å sette  $y_t = \lambda_0 y_t^* + \lambda_1 y_{t-1}^* + \lambda_2 y_{t-2}^* + \dots$  og  $z_t = \mu_0 z_t^* + \mu_1 z_{t-1}^* + \mu_2 z_{t-2}^* + \dots$ , hvor  $y_t^*$  og  $z_t^*$  er de eksogene variable og  $\lambda$ -ene og  $\mu$ -ene konstante koeffisienter. Også de endogene prisvariable i kapitaletter-spørsels- og investeringstilbudsfunksjonen kunne forsynes med lag-fordelinger, f.eks. ved å erstatte koeffisientene  $a$  og  $b$  i (1) og (2) med generelle lag-polynomer  $a(L) = a_0 + a_1 L + a_2 L^2 + \dots$  og  $b(L) = b_0 + b_1 L + b_2 L^2 + \dots$ . På denne måten kunne vi bringe inn forskjellige former for tregheter i tilpasningen av betydning for de kortsiktige investeringsfluktuasjoner, men likevel bibeholde den grunnleggende simultanitet i bestemmelsen av priser og kvanta. Tidsfunksjonene for  $q_t$ ,  $K_t$  og  $J_t$  ville i dette tilfelle framkomme ved i (7), (8) og (9) å erstatte  $a$  og  $b$  med  $a(L)$  og  $b(L)$ .

Med dette er det ikke tatt standpunkt til spørsmålet om estimeringsmetode, spesielt hvilken form av relasjonssystemet som bør legges til grunn ved estimeringen. Problemet er så omfattende at det ville føre for langt å ta det opp her.<sup>6)</sup>

---

6) En del generelle aspekter ved estimering innenfor simultane dynamiske likningssystemer er behandlet i: Arnold Zellner og Franz Palm: Time Series Analysis and Simultaneous Equation Econometric Models. Journal of Econometrics, vol. 2 (1974), pp. 17-54.

BETYDNINGEN AV IKKE-UTNYTTEDE  
STORDRIFTSFORDELER I NORSK INDUSTRI<sup>1)</sup>

Vidar Ringstad\*

1. Innledning

Stordriftsfordeler har vært et sentralt tema både i økonomisk forskning og i økonomisk politikk. I begge sammenhenger har dette vesentlig sin forklaring i den antatte betydning stordriftsfordeler har for dannelse av oligopoler og monopoler i et marked<sup>2)</sup>.

Som regel blir stordriftsfordeler knyttet til forløpet av gjennomsnittskostnadene: at de er fallende med størrelsen på produksjonen, noe som innebærer at den bakenforliggende produktfunksjonen har en passuskoeffisient som er større enn 1. Dersom gjennomsnittskostnadene er fallende for produksjonsnivå som svarer til en stor del av det som til "vanlige priser" omsettes i markedet, vil en kunne vente stor grad av selgerkonsentrasjon i dette markedet.

På den ene siden vil altså store enheter i markedet innebære bedre ressursutnyttelse, men samtidig vil de da også kunne få en strategisk stilling i markedet som muliggjør "utilbørlig fortjeneste". Dette er et forhold som er avspeilet i næringspolitikken både i Norge og i andre land. På den ene siden vil en gjerne utnytte stordriftsfordelene, mens en på den andre vil beskytte etterspørrerne mot overlast p.g.a. dominerende tilbydere.

Dette leder til følgende spørsmål: Er stordriftsfordelene i norsk næringsliv så store at ulempene ved større selgerkonsentrasjon kan forsvares. Ulempene går her ikke bare på eventuell utilbørlig fortjeneste ved markedsdominans. Det kan også gå på slike ting som problemer med å opprettholde sysselsettingen i småsamfunnene i Norge, større grad av pendling etc. når tendensen går mot stadig større produksjonsenheter.

---

1) Analysen er gjennomført i forbindelse med Maktutredningen. Ideen til analysen framkom under diskusjoner med Arne Amundsen som også har lest gjennom og gitt merknader til et tidligere utkast. Jeg er selvsagt alene ansvarlig for gjenværende mangler og feil.

2) Jfr. f.eks. Bain [1] Ch. 6 og Stigler [8] Part II.

\* Undervisningsleder ved Telemark Distriktshøgskole.

Vi skal her ta for oss den næringen der stordriftsfordelene er antatt å ha størst relevans, nemlig bergverk og industri. Vi skal da prøve så godt det lar seg gjøre å få fram uttrykk for hva stordriftsfordelene betyr totalt sett for denne næringen. Dette innebærer at vi ikke kan operere med så homogene grupper som er vanlig i analyser av stordriftsfordeler.<sup>1)</sup> Datagrunnlaget for analysen er bedriftstellingen 1963.

Denne analysen er en utvidelse av en tidligere analyse, basert på de samme data. Den gav relativt klare indikasjoner på at gjennomsnittskostnadene som funksjon av produktmengden i de fleste industribransjer er U-formet. Dette innebærer at de minste enhetene i hver bransje i gjennomsnitt har visse, ikke utnyttede stordriftsfordeler (jfr. definisjon av stordriftsfordeler ovenfor). Det sentrale spørsmålet i denne analysen er da: Hvor store er disse stordriftsfordelene, målt i kostnader, og hvilke virkninger ville det få på bedriftsstrukturen om de ble utnyttet?

I motsetning til de fleste andre analyser av stordriftsfordeler, benytter vi en fullt spesifisert kostnadsfunksjon. Dette har bl.a. den fordel at vi ved hjelp av økonometriske metoder kan teste forløpet av kostnadsfunksjon; om den er U-formet eller ikke.

I neste avsnitt redegjør vi for det teoretiske grunnlaget for analysen og hvilke beregninger som vil bli gjennomført. I 3. avsnitt presenteres de variabel-definisjoner vi benytter, det utvalg av bedrifter som er foretatt og den bransjegruppering av bedrifter som er brukt. I avsnitt 4 presenterer vi resultatene av analysen, mens vi i avsnitt 5 diskuterer mulige feilkilder. I det avsluttende avsnittet foretar vi en oppsummering og trekker fram hovedkonklusjonene av analysen.

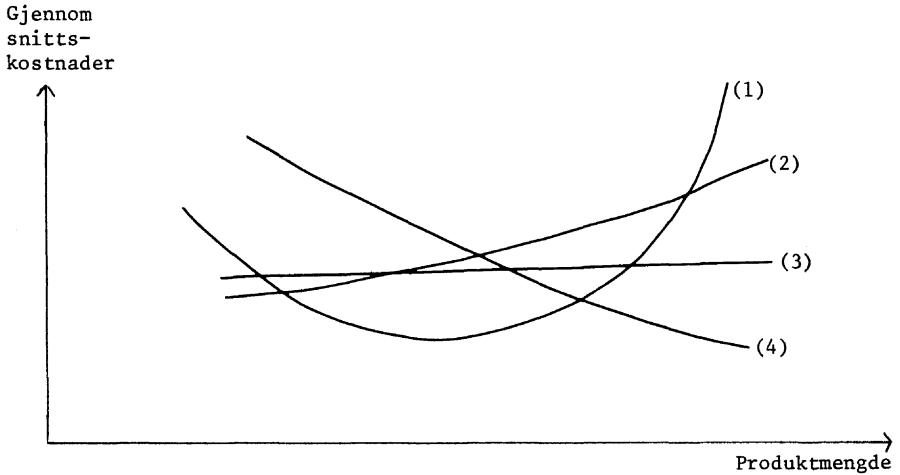
## 2. Teoretisk grunnlag

Grunnlaget for analysen er en produktfunksjon som generelt er slik at gjennomsnittskostnadene som funksjon av produktmengde har en U-form som antydnet ved (1) i figur 1. Dette er en kostnadsstruktur som er vanlig å forutsette i produksjonsteoretiske arbeider, men som bare i liten grad er empirisk verifisert. I empiriske analyser er produktfunksjoner som gir en kostnadsstruktur av typen (2), (3) eller (4) de mest vanlige.<sup>2)</sup>

1) Jfr. f.eks. Pratten [5].

2) Disse innebærer henholdsvis at passuskoeffisienten er mindre, lik eller større enn 1.



Figur 1. Eksempler på gjennomsnittskostnadsfunksjoner<sup>1)</sup>

Opplegget vårt går ut på å teste om en kostnadsstruktur av typen (2), (3) eller (4) må forkastes til fordel for (1). Det er i så fall en gitt, og på forhånd valgt, sannsynlighet for å ta feil.

En kunne tenke seg en rekke produktfunksjoner som kunne tjene som grunnlag for et slikt test-opplegg. Vi har valgt en som i hvert fall hva føyning til data angår gav de beste resultatene i en tidligere analyse<sup>2)</sup>. Denne produktfunksjonen innebærer følgende gjennomsnittskostnadsfunksjon (i logaritmer)

$$(1) \quad \ln C = \alpha + \beta \ln X + \gamma (\ln X)^2 + \delta \ln W + u$$

hvor C er variable kostnader, X er produsert mengde, W er pris på arbeidskraft og u er et stokastisk restledd som vi antar er normalfordelt med konstant forventning og varians<sup>3)</sup>.

Parametrene i (1) anslås ved hjelp av minste kvadraters metode slik at vi får

$$(2) \quad \ln \hat{C} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \ln X + \hat{\gamma} (\ln X)^2 + \hat{\delta} \ln W$$

1) Slike kostnadsfunksjoner bygger bl.a. på forutsetningen om at enhver produktmengde produseres billigst mulig, dvs. at en har utnyttet alle substitusjonsmuligheter for produksjonsfaktorene.

2) Se Ringstad [7].

3) Grunnlaget for å kunne utlede denne kostnadsfunksjonen er bl.a. at bedriftene minimaliserer kostnadene for gitte produktmengder og gitte faktorpriser. Vi har videre forutsatt at kapitalprisen er den samme for alle bedrifter.

der  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$ ,  $\hat{\gamma}$  og  $\hat{\delta}$  er minste kvadraters anslag på de tilsvarende parametrene.<sup>1)</sup>

Det kan vises at passuskoeffisienten for den produktfunksjonen som ligger til grunn for (1) er

$$(3) \quad \epsilon(X) = 1/(\hat{\beta} + 2\hat{\gamma}\ln X)$$

Det kan videre vises at gjennomsnittskostnadene har sitt minimum når passuskoeffisienten er lik 1. Dette innebærer at vi får et anslag på optimal produksjon ved:

$$(4) \quad 1/(\hat{\beta} + 2\hat{\gamma}\ln X) = 1$$

som gir anslått optimal produksjon som

$$(5) \quad X_{\epsilon=1} = \exp((1 - \hat{\beta})/2\hat{\gamma})$$

En bedrift som har  $X < X_{\epsilon=1}$  kan vi derfor si er underoptimal, med en viss sannsynlighet for å ta feil, noe som ligger i det forhold at  $X_{\epsilon=1}$  er en stokastisk størrelse. Vi kan så foreta en beregning av antall underoptimale bedrifter og beregne den andel av total sysselsetting som disse bedriftene har for å få et bilde av den betydning de underoptimale bedriftene har i bransjen.<sup>2)</sup>

Vi kan videre beregne kostnadene til en optimal bedrift ved hjelp av (2) som:

$$(6) \quad C_{\epsilon=1} = \exp(\hat{\alpha} + \hat{\beta}\ln(X_{\epsilon=1}) + \hat{\gamma}(\ln(X_{\epsilon=1}))^2 + \hat{\delta}\overline{\ln W})$$

hvor  $\overline{\ln W}$  er gjennomsnittet av logaritmen til arbeidslønn i utvalget av produksjonsenheter.

Nå gir verken optimal produksjon eller kostnader forbundet med optimal produksjon noe lettfattelig uttrykk for størrelsen på en optimal bedrift. Det er vanlig i denne forbindelse i stedet å bruke "optimal sysselsetting", men i vårt tilfelle er ikke den entydig bestemt. Vi kan imidlertid få et uttrykk for størrelsesorden av sysselsettingen for en optimal bedrift, ved å beregne parametrene  $\lambda_0$  og  $\lambda_1$  i relasjonen:

- 
- 1) De fleste standard-lærebøker i økonometri gir en relativt detaljert beskrivelse av minste kvadraters metode, jfr. f.eks. Johnston [4] Ch. 1-2.
- 2) Når vi her og senere snakker om optimalt eventuelt ikke-optimalt (over- og underoptimalt) er det altså i den relativt snevre betydning som ligger i størrelsen på passuskoeffisienten.

$$(7) \quad \ln N = \lambda_0 + \lambda_1 \ln X + u'$$

ved hjelp av minste kvadraters metode og så beregne "optimal sysselsetting" som

$$(8) \quad N_{\epsilon=1} = \exp(\hat{\lambda}_0 + \hat{\lambda}_1 \ln(X_{\epsilon=1}))$$

N er sysselsetting og  $\hat{\lambda}_0$  og  $\hat{\lambda}_1$  er minste kvadraters anslag på  $\lambda_0$  og  $\lambda_1$ .

For å belyse virkningene på bedriftsstrukturen av en full utnyttelse av de anslåtte stordriftsfordelene, stiller vi følgende spørsmål: Hvor mange optimale bedrifter ville vi ha hatt dersom produksjonen til underoptimale bedrifter ble fordelt på optimale bedrifter? For å besvare dette spørsmålet beregner vi:

$$(9) \quad n_{\epsilon=1} = \frac{\sum X_{\epsilon \geq 1}}{X_{\epsilon=1}}$$

dvs. summen av produksjonen til underoptimale bedrifter dividert med anslått optimal produksjon. På dette grunnlag kan vi videre beregne den prosentvise reduksjon i antall bedrifter dette ville ha medført.

For å finne ut hvilke virkninger dette har på kostnadene, beregner vi den kostnadsreduksjon dette medfører for de bedrifter det gjelder som:

$$(10) \quad \frac{\sum C_{\epsilon > 1} - \hat{n}_{\epsilon=1} \cdot \hat{C}_{\epsilon=1}}{\sum C_{\epsilon > 1}}$$

og kostnadsreduksjonen for bransjen som

$$(11) \quad \frac{\sum C_{\epsilon > 1} - \hat{n}_{\epsilon=1} \cdot \hat{C}_{\epsilon=1}}{\sum C}$$

Her er  $\sum C_{\epsilon > 1}$  observerte kostnader for de bedrifter som i henhold til våre beregninger er underoptimale og  $\sum C$  er kostnadene for alle bedrifter i bransjen.

Vi kunne også ha stilt spørsmålet: Hvilken kostnadsreduksjon kunne en ha oppnådd ved å "gjøre om" de overoptimale bedriftene til optimale bedrifter, eller eventuelt ved å "gjøre om" alle bedrifter til optimale bedrifter. I økonomisk teori er det imidlertid vist at i hvert fall i en frikonkurransesituasjon er den beste tilpasning for en bedrift (dvs. den produksjonsskala som gir størst fortjeneste) i det etteroptimale området. Hvor den bør tilpasse seg i dette området er avhengig av produktprisen. Produktpriser har vi ikke eksplisitte uttrykk for i våre data, så det spørsmålet kan vi ikke få belyst her. Vi vil derfor

anta at alle bedrifter som har en produksjon som er større enn den optimale har, alt tatt i betraktning, tilpasset seg bedre enn om den hadde tilpasset seg i optimal produksjonsskala.

### 3. Empirisk grunnlag

Datamaterialet som er brukt i denne analysen er hentet fra bedriftstelingen for bergverk og industri 1963. I en tidligere analyse<sup>1)</sup> er dette materialet inngående diskutert og vi skal her i stor utstrekning benytte oss av de erfaringene en høstet fra den analysen. Dette gjelder både hva angår variabeldefinisjoner og håndteringen av visse problemer med datamaterialet.

Det målet for produksjonen som brukes, er det en kan kalle "bearbeidingsverdi til faktorpriser". Mer presist er det verdien av alle varer og tjenester som er produsert i løpet av året minus innsats av råvarer, halvfabrikata, brensel, elektrisitet, emballasje etc. Dessuten er lønn til hjemmearbeidere trukket fra og differansen mellom solgte og kjøpte handelsvarer og differansen mellom subsidier og avgifter lagt til.

Pris på arbeidskraft er beregnet som gjennomsnittlig timelønn for produksjonsarbeidere, mens sysselsetting er målt som det gjennomsnittlige antall arbeidere, funksjonærer og eiere og familiemedlemmer i løpet av tellingsåret.

Kostnadsmålet består av to ledd; arbeidskraftskostnader og kapitalkostnader. Første ledd er lønn til arbeidere og funksjonærer pluss beregnet godtgjørelse for eventuelle eiere og familiemedlemmer som er sysselsatt<sup>2)</sup>. Kapitalkostnadene er basert på full brannforsikringsverdi for bygninger og maskiner, verdien av lager og beregnede verdier av kjøretøyer. I kapitalkostnadene regnes et kapitalslit på 3 prosent for bygninger og 15 prosent for maskiner. En har videre med beregnede bilkostnader i bedriften og regner med en generell kapitalkostnad på 8 prosent<sup>3)</sup>.

1) Griliches og Ringstad [3].

2) Denne godtgjørelsen er beregnet ved å forutsette at eiere og familiemedlemmer oppebærer en årslønn som er lik gjennomsnittet av en full arbeider-årslønn i bedriften.

3) Disse variabelmålene er framkommet etter en del eksperimentendringer, jfr. Griliches og Ringstad [3], spesielt avsnitt 3.3. og Appendix B.

Bedriftstellingene for bergverk og industri i 1963 omfattet 20 994 bedrifter. En god del av disse eigner seg ikke til analyser av det slaget vi skal gjennomføre her, bl.a. fordi opplysningene er ufullstendige eller av dårlig kvalitet. Dette gjelder først og fremst de aller minste bedriftene. En del er dessuten ikke produksjonsbedrifter i vanlig forstand og ble derfor utelukket. Dette gjelder de 601 hjelpeavdelingene i materialet. Blant de 20 393 resterende bedriftene utelukket en de som hadde mindre enn 3 arbeidere, de som ikke oppgav timeverk eller lønn til arbeidere og de som ikke gav opplysninger om verdi av bygninger eller verdi av maskiner. Dessuten ble bedrifter med negativ bearbeidingsverdi utelukket, men dette berørte bare meget få av de som var igjen etter at de andre utvalgs-kriteriene var anvendt<sup>1)</sup>.

Totalt medfører disse utvalgs-kriteriene at antall utvalgte bedrifter blir 7 349, eller ca. 36 prosent av det totale antall produksjonsbedrifter i bergverk og industri i 1963 i henhold til bedriftstellingen<sup>2)</sup>.

I tillegg til beregninger for hele materialet under ett, skal vi også foreta beregninger for enkelt-bransjer. Siden analysen skal omfatte hele bergverk og industri, og en således ikke innskrenker seg til spesialstudier for utvalgte bransjer, må denne oppdelingen nødvendigvis bli nokså grov. Vi har valgt å foreta klassifikasjonen etter 2-sifrede næringsgrupper, og alle unntatt 4 av de undergrupper vi således får, omfatter bare en 2-sifret næringsgruppe. Unntakene er Bergverk, som omfatter gruppene 11-19, Nærings- og nytelsesmidler, som omfatter gruppene 20-22, Kjemisk industri etc., som omfatter gruppene 29-31 og Mineralprodukter, som omfatter gruppene 32-33.

Alle de 16 undergruppene vi således får, dekker nokså vide spektrere av produksjonsaktiviteter, og en kan med god rett spørre om ikke dette forhold gjør at forutsetningene analysen bygger på, spesielt at bedriftene i en gruppe har samme kostnadsfunksjon, er høyst tvilsomme. De viktigste problemer dette reiser skal vi komme nærmere inn på i presentasjon og diskusjonen av resultatene nedenfor.

---

1) Disse utvalgs-kriteriene er identiske med dem som ble brukt i Griliches og Ringstad [3] etter en del eksperimenteringer. Jfr. avsnitt 3.4. og avsnitt 1 i Appendix B.

2) I Griliches og Ringstad [3] ble også en del næringsgrupper utelukket, slik at den analysen omfattet et enda lavere antall bedrifter, nemlig 5 609.

#### 4. Resultater

I tabell 1 er anslagene på parametrene i relasjon (1) gjengitt<sup>1)</sup>. Den parameteren som er av størst interesse her er  $\gamma$  (koeffisienten til  $(\ln X)^2$ ) siden den er avgjørende for om vi får en U-formet gjennomsnittskostnadsfunksjon. Dersom  $\gamma = 0$  vil denne funksjonen være monotont stigende eller monotont fallende avhengig av om  $\beta > 1$  eller  $\beta < 1$ . Bare dersom  $\gamma > 0$  vil gjennomsnittskostnadsfunksjonen være U-formet og dermed ha et ordinært minimum, jfr. figur 1.

Vi ser av tabellen at alle anslagene på  $\gamma$  er positive, men tallene i parentes som angir standardavviket og som gir uttrykk for graden av usikkerhet i anslagene, forteller oss at parameteren ikke er like godt bestemt for alle bransjer. Dess lavere verdi de estimerte standardavvik har i forhold til størrelsen på anslagene på en parameter, dess sikrere er anslaget på parameteren. Under bestemte forutsetninger (spesielt at restleddet,  $u$  i relasjon (1) er normalfordelt) kan en foreta bestemte tester av koeffisientene på grunnlag av resultater av den typen som er gjengitt i tabell 1.

Om f.eks. parameteranslaget er minst dobbelt så stort som det tilhørende anslaget på standardavviket, kan vi med en sannsynlighet på høyst 5 prosent for å ta feil si at parameteren er forskjellig fra null. Vi ser av tabellen at for  $\gamma$  er det bare for en bransje dette ikke er tilfelle, nemlig for Treforedling. For øvrig ligger Trykkerier, Bekledning og Tekstiler nær opp til denne grensen. Vi kan altså på grunnlag av våre resultater og under de forutsetninger vi har valgt, med stor sikkerhet gå ut fra at gjennomsnittskostnadsfunksjonen er U-formet for nesten alle bransjer. Vi kan påstå at dette er tilfelle for alle bransjer dersom vi er villige til å øke sannsynligheten for å ta feil til f.eks. 10 prosent. Vi skal ihvertfall i det følgende gjennomføre de beregninger som er antydnet i avsnitt 2 ovenfor for alle bransjer. I diskusjonen av resultatene av disse beregningene vil vi ta hensyn til at usikkerheten i parameteranslagene er noe forskjellig for de forskjellige bransjer.

I tabell 2 gjengir vi en del beregninger som bl.a. gjør det mulig å analysere hvilken betydning stordriftsfordelene har, og hvilke virkninger det ville få for bedriftsstrukturen om disse ble utnyttet.

---

1) Beregningene er gjennomført ved hjelp av minste kvadraters metode. Det vil føre for langt her å redegjøre for innholdet av denne metoden, men den er forklart i en rekke lærebøker, f.eks. Johnston [4] kap. 1 og 2.

Tabell 1. Resultater for kostnadsfunksjonen<sup>1)</sup>

Bransje	Nærings- gruppe	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\gamma}$	$\hat{\delta}$	R	$\hat{\sigma}_u$
Bergverk .....	11-19	3.611	-0.283 (0.170)	0.088 (0.013)	0.233 (0.207)	0.922	0.541
Nærings- og nytel- sesmidler .....	20-22	2.760	0.137 (0.064)	0.053 (0.005)	0.220 (0.048)	0.904	0.466
Tekstiler .....	23	1.048	0.532 (0.161)	0.028 (0.012)	0.482 (0.154)	0.957	0.396
Bekledning .....	24	1.502	0.567 (0.115)	0.021 (0.009)	0.118 (0.082)	0.961	0.318
Trevarer .....	25	2.752	-0.126 (0.095)	0.081 (0.008)	0.489 (0.074)	0.911	0.400
Møbel- og innred- ning .....	26	2.215	0.188 (0.091)	0.054 (0.008)	0.283 (0.054)	0.950	0.258
Treforedling .....	27	0.784	0.535 (0.261)	0.030 (0.018)	0.663 (0.251)	0.943	0.520
Trykkerier .....	28	1.036	0.516 (0.162)	0.025 (0.012)	0.501 (0.065)	0.937	0.394
Kjemisk industri etc. ....	29-31	2.146	0.301 (0.162)	0.037 (0.011)	0.420 (0.195)	0.892	0.663
Mineralproduksjon.	32-33	2.962	0.097 (0.101)	0.062 (0.008)	-0.015 (0.107)	0.947	0.400
Primær jern- og metallindustri ...	34	2.950	-0.345 (0.145)	0.085 (0.010)	1.009 (0.403)	0.953	0.618
Metallproduksjon .	35	2.013	0.324 (0.094)	0.045 (0.007)	0.176 (0.087)	0.959	0.367
Ikke elektriske maskiner .....	36	1.350	0.375 (0.117)	0.039 (0.009)	0.482 (0.114)	0.967	0.333
Elektriske maskiner .....	37	3.360	0.108 (0.103)	0.056 (0.008)	-0.048 (0.184)	0.966	0.397
Transportutstyr ..	38	1.791	0.233 (0.050)	0.050 (0.004)	0.431 (0.048)	0.967	0.321
Diverse industri .	39	3.090	-0.088 (0.202)	0.078 (0.016)	0.242 (0.126)	0.948	0.358
Alle bransjer ....	11-39	2.435	0.176 (0.025)	0.055 (0.002)	0.227 (0.022)	0.942	0.434

1) Jfr. relasjon (1). R er den multiple korrelasjonskoeffisienten og  $\hat{\sigma}_u$  er det estimerte standardavviket for restleddet i relasjonen. Tallene i parenteser er anslåtte standardavvik for parameteranslagene. Standardavvik for konstantleddet er ikke beregnet. Anslagene er beregnet ved hjelp av minste kvadraters metode.

I første kolonne gjengis antall bedrifter som er med i undersøkelsen. Vi ser at antallet varierer sterkt fra bransje til bransje. Lavest ligger Primær jern- og metallindustri og Elektriske maskiner med henholdsvis 104 og 127 bedrifter, mens en finner flest i Nærings- og nytelsesmidler og Transportutstyr med henholdsvis 1 689 og 1 064.

Relativt sett er imidlertid utvalget størst i Pirmær jern- og metallindustri og Trevarer (merk at vi ser bort fra bedrifter med mindre enn 3 sysselsatte som det er spesielt mange av i sistnevnte bransje) og minst i Trykkerier, Bekledning og Diverse industri, jfr. kolonne 2.

De tre sistnevnte bransjene er da også de eneste hvor utvalget dekker mindre enn to tredjedeler av sysselsettingen i bransjen, mens utvalgene for halvparten av bransjene dekker 85 prosent eller mer, jfr. kolonne 3.

Optimal produksjon (dvs. det nivå på produksjonen som gir lavest gjennomsnittskostnader) er beregnet i henhold til (5) i avsnitt 2, og resultatene er gjengitt i kolonne 4. Anslåtte kostnader, beregnet ved hjelp av (6) i avsnitt 2, for den optimale bedriften er gitt i kolonne 5. Hverken optimal produksjon eller optimale kostnader (begge gitt i 1 000 kr.) gir imidlertid noe klart bilde av hvor store bedrifter det her er snakk om. Derfor har vi i tillegg beregnet "optimal sysselsetting" ved hjelp av (7) og (8) i avsnitt 2. Dette er gjengitt i kolonne 6 i tabell 2.

De bransjene som har høyest optimal bedriftsstørrelse etter våre resultater er Bekledning og Trykkerier. Dette resultatet er noe forbau-sende, men bør ikke tillegges særlig vekt ettersom usikkerheten i anslagene for  $\gamma$  er størst nettopp for disse bransjene, i tillegg til Tre-foredling<sup>1)</sup>.

I "gjennomsnitt", dvs. når vi gjennomfører våre beregninger for hele utvalget av bedrifter er optimal sysselsetting på vel 50. Lavest ligger Trevarer, Bergverk og Diverse industri med optimal sysselsetting på 30-35 personer. For disse tre bransjene er  $\gamma$  godt bestemt. Høyest optimal sysselsetting (bortsett fra Bekledning og Trykkerier) har Kjemisk industri og Tekstiler. Usikkerheten i anslaget på  $\gamma$  er relativt stor for begge disse, spesielt for sistnevnte.

---

1) Som nevnt er optimal størrelse et anslag som er beheftet med usikkerhet. Å få noe mål på denne usikkerheten er imidlertid vanskelig. Vi har f.eks. som anslag på optimal produksjon;  $\exp((1 - \hat{\beta})/2\hat{\gamma})$  der en med rimelighet kan anta at både  $\hat{\beta}$  og  $\hat{\gamma}$  er normalfordelte størrelser. Fordelingen til forholdet mellom to (avhengige) normalfordelte størrelser er imidlertid ikke tabulert såvidt meg bekjent, og da heller ikke antilogaritmen til dette forholdet.



Tabell 2. Beregnede virkninger av å utnytte stordriftsfordeler<sup>1)</sup>

Bransje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bergverk .....	194	69	88	1 404	509	31	165	25.5	44	73.5	62.5	55.2	10.0
Nærings- og nytelsesmidler ..	1 689	57	80	3 320	2 391	63	1 616	68.8	242	85.0	81.3	26.3	16.8
Tekstiler .....	224	64	89	4 341	4 103	157	196	48.0	42	78.8	68.9	13.1	5.9
Bekledning .....	332	31	57	23 891	14 784	565	332	100.0	14	95.7	95.7	19.0	19.0
Trevarer .....	751	74	88	1 000	821	30	691	64.1	179	74.2	68.2	22.6	13.2
Møbel og innredning .....	765	58	75	1 776	1 360	49	739	80.8	116	84.4	81.5	20.8	16.6
Treforedling .....	191	73	94	2 061	2 842	73	90	10.5	29	67.7	31.9	14.0	1.1
Trykkerier .....	236	23	47	15 690	11 213	456	234	84.0	15	93.8	93.0	22.6	18.6
Kjemisk industri etc. ....	332	60	89	12 235	9 016	185	315	46.5	36	88.5	83.9	29.0	12.1
Mineralproduksjon .....	411	71	90	1 472	1 023	36	355	36.0	87	75.5	65.2	20.9	5.4
Primær jern- og metallindustri	104	74	93	2 685	2 141	83	62	7.7	17	72.1	43.0	44.8	2.7
Metallproduksjon .....	476	50	84	1 955	1 611	60	407	33.8	98	75.9	64.9	17.0	5.2
Ikke elektriske maskiner ....	299	50	76	3 077	2 565	89	268	46.5	48	82.3	73.7	19.1	7.7
Elektriske maskiner .....	127	42	79	2 727	2 089	80	101	21.6	28	72.3	57.5	20.7	3.9
Transportutstyr .....	1 064	59	88	2 038	1 556	70	964	30.2	152	84.4	76.3	22.8	5.8
Diverse industri .....	154	35	62	1 092	858	34	121	38.3	41	66.2	52.0	15.8	5.7
Alle bedrifter .....	7 349	54	80	1 843	1 473	54	6 407	34.1	1 355	78.8	68.7	22.6	6.0
Aggregat for bransjer .....	7 349	54	80	-	-	-	6 656	44.8	1 187	82.2	74.4	23.4	8.2

1) I de forskjellige kolonnene i tabellen har en følgende:

1. Antall bedrifter i utvalget.
2. Antall bedrifter i utvalget i forhold til det totale antall bedrifter i bransjen (ekskl. hjelpeavdelinger og bedrifter med mindre enn 3 sysselsatte), i prosent.
3. Sysselsettingen til bedriftene i utvalget i forhold til total sysselsetting i bransjen (ekskl. bedrifter med mindre enn 3 sysselsatte), i prosent.
4. Optimal produksjon.
5. Kostnader for den optimale bedriften.
6. Optimal sysselsetting.
7. Antall underoptimale bedrifter.
8. Underoptimale bedrifters andel av sysselsettingen til alle bedrifter i utvalget

(Jfr. teksten for utfyllende forklaring)

9. Det antall optimale bedrifter en får (avrundet) ved å fordele produksjonen til de underoptimale bedriftene på optimale bedrifter.
10. Den prosentvise reduksjon i antall små bedrifter en får ved å fordele produksjonen til de underoptimale bedriftene på optimale bedrifter. (1-kol. 9/kol. 7) 100.
11. Den prosentvise reduksjon i antall bedrifter i utvalget en får ved å fordele produksjonen til de underoptimale bedriftene på optimale bedrifter.
12. Den prosentvise reduksjon i kostnader for underoptimale bedrifter en oppnår ved å fordele deres produksjon på optimale bedrifter.
13. Den prosentvise reduksjon i kostnadene for alle bedrifter under ett som oppnås ved å fordele produksjonen til underoptimale bedrifter på optimale bedrifter.

Det antall underoptimale bedrifter vi får i henhold til våre beregninger er gjengitt i kolonne 7. For alle bransjer under ett utgjør de underoptimale bedriftene over 90 prosent av hele utvalget<sup>1)</sup>. For enkeltbransjer varierer dette prosenttallet fra ca. 47 for Treforedling til 100 i Bekledning. Som allerede bemerket må en imidlertid anta at optimal størrelse for begge disse bransjene er dårlig bestemt i våre beregninger, ut fra den relativt store usikkerheten i anslagene på  $\gamma$ .

Resultatene gir således en klar indikasjon på at de aller fleste bedriftene i norsk bergverk og industri er underoptimale, og derfor har ikke-utnyttede stordriftsfordeler. I få bransjer er det imidlertid snakk om at de optimale bedrifter er særlig store, idet beregnet sysselsetting til en optimal bedrift er mindre enn 75 for 9 av de 16 bransjene<sup>2)</sup>. Vi ser også av tabellen (kolonne 8) at selv om mer enn 90 prosent av bedriftene er underoptimale, har de allikevel bare ca. 45 prosent av den totale sysselsettingen. For de enkelte bransjene varierer dette fra 7,7 prosent for Primær jern- og metallindustri til 100 prosent for Bekledning.

Det sentrale spørsmålet i denne analysen er hva som ville skje med bedriftsstrukturen om produksjonen til de underoptimale bedriftene ble overtatt av optimale bedrifter, og hvilken kostnadsreduksjon dette ville ha ført med seg. Virkningene på bedriftsstrukturen er belyst ved beregningene som er presentert i kolonnene 9-11, og virkningene på kostnadene er presentert i kolonnene 12 og 13. I kolonne 9 har vi regnet ut hvor mange optimale bedrifter en ville ha fått om produksjonen til underoptimale bedrifter ble fordelt på optimale bedrifter, kolonne 10 viser hvilken prosentvis reduksjon en da får i antall små bedrifter (dvs. bedrifter som ikke er teknisk overoptimale), mens kolonne 11 gir tilsvarende den reduksjon en får i det totale bedriftstallet som er med i utvalget.

Som ventet er utslaget størst for Bekledning, hvor det etter våre beregninger skal kun 14 optimale bedrifter til for å produsere det som de 332 bedriftene (som alle er anslått til å være underoptimale)

- 
- 1) Dette prosenttallet er noe lavere (ca. 87) når en gjennomfører beregningene for hele utvalget av bedrifter under ett.
  - 2) Optimal produksjon utgjør også for de fleste bransjer en meget liten del av samlet produksjon for alle bedrifter i utvalget. Lavest ligger Transportutstyr og Nærings- og nytelsesmidler med 0,2 prosent og høgest ligger Bekledning og Trykkerier med henholdsvis 7,0 prosent og 5,2 prosent. Bare i to bransjer i tillegg til de sistnevnte utgjør optimal produksjon over 1 prosent av samlet produksjon. Det er i Bekledning og Kjemisk industri med 1,1 prosent i begge.

i utvalget produserer. De tilsvarende tallene for Trykkerier er 15 optimale som erstatter 234 underoptimale bedrifter. Minst utslag prosentvis får vi i Treforedling og i Diverse industri<sup>1)</sup>. For samtlige av de andre bransjene er utslagene på bedriftsstrukturen også meget betydelige. Hvis en summerer bransjeresultatene vil en således stå igjen med 1 187 optimale bedrifter til erstatning for 6 656 underoptimale bedrifter<sup>2)</sup>.

Gevinsten ved denne "saneringen" målt ved reduksjon i kostnader er imidlertid langt mindre, om enn ikke ubetydelig. For alle bransjer under ett innebærer den en kostnadsreduksjon på vel 20 prosent for små (ikke overoptimale) bedrifter og vel 8 prosent for alle bedrifter i bransjen. For de små bedriftene i bransjen er utslaget størst for Bergverk, Primær jern- og metallindustri og Kjemisk industri. For bransjen totalt er utslagene størst (når en ser bort fra Bekledning og Trykkerier) for Nærings- og nytelsesmidler, Møbel og innredning og Trevarer<sup>3)</sup>.

## 5. Mulige feilkilder

Som det framgår av det som er sagt tidligere, spesielt i avsnitt 2 bygger denne analysen på en rekke forutsetninger, og i hvert fall enkelte av dem er noe urealistiske. Spørsmålet er imidlertid om dette behøver å rokke ved essensen av de resultater vi har kommet fram til. Spesielt gjelder dette forutsetningen om samme produktfunksjon for alle enheter i en bransje, men det kan også gå på den antatte atferden (kostnadsminimalisering for gitt produktmengde), eller forutsetningen om eksogene faktorpriser. Det kan videre gjelde de forutsetninger vi implisitt har gjort om kostnadsstrukturen ved vårt valg av produktfunksjon (og dermed kostnadsfunksjon), eller det at bedriftene står overfor samme kapital- og produktpris. Vi skal her diskutere det vi mener er de viktigste av mulige feilkilder.

Det er nok uten videre klart at forutsetningen om samme produktfunksjon for alle enheter er nokså langt fra å være realistisk. Det er derfor klart at våre resultater i beste fall må oppfattes som

- 
- 1) For alle de nevnte bransjene med mulig unntak av Diverse industri er beregningene usikre av årsaker som tidligere er påpekt.
  - 2) Den beregnede reduksjonen er noe mindre når beregningene gjennomføres for alle bedrifter under ett.
  - 3) Resultatene for alle de seks bransjene som her er nevnt synes å være nokså pålitelige.

bransjegjennomsnitt<sup>1)</sup>. Denne egenskapen til resultatene er godt illustrert ved resultatene for "alle bedrifter" sammenlignet med de enkelte bransjeresultatene. F.eks. får vi for alle bedrifter en optimal sysselsetting på 54 personer, mens resultatene for enkeltbransjer er fordelt på begge sider av dette tallet<sup>2)</sup>. Et stort antall beregninger av lignende slag som er utført for enkeltbransjer og for bransjene samlet gir entydig tilsvarende resultat<sup>3)</sup>.

Et annet spørsmål er hvor godt et slikt resultat for "alle bedrifter" er som anslag på gjennomsnittet for bransjene eller enkeltbedriftene. Dette avhenger selvfølgelig bl.a. av hva slags gjennomsnitt vi ønsker, og det er igjen avhengig av formålet med analysen. I vårt tilfelle ville vi således gjerne ha gjennomsnitt som gav samme resultat for de spørsmål vi har stilt som om analysen var gjennomført for grupper av bedrifter med identiske produktfunksjoner. I det mest ekstreme tilfelle ville dette innebære at en gjennomførte beregningene for hver enkelt bedrift separat.

Hva slags gjennomsnitt en da måtte ha, er et spørsmål som vi ikke har nok informasjon til å kunne besvare. Vi mangler derfor også det sammenligningsgrunnlag som er nødvendig for å kunne vurdere kvaliteten på våre anslag.

Vi kan si at denne usikkerheten er den prisen vi må betale for å få resultater som omfatter alle aktiviteter i bergverk og industri. Det er en pris en slipper å betale for analyser av enkeltbedrifter eller homogene grupper av bedrifter.

Det kan ellers tenkes en rekke årsaker til at de beregnede optimale produksjonsnivå er systematisk for høye eller systematisk for lave. Vi skal her nevne de som synes å være mest vesentlige. I forbindelse

- 
- 1) Resultatene kan derfor ikke uten videre anvendes på enkeltbedrifter eller undergrupper i bransjene. F.eks. så kan ikke resultatene for Primær jern- og metallindustri uten videre anvendes på Aluminiumsproduksjon (som er en undergruppe i denne bransjen).
  - 2) Vi ser at av de 16 bransjene har 11 en "optimal" sysselsetting som ligger høyere enn "gjennomsnittet" på 54. Veier vi sammen "optimal" sysselsetting i de enkelte bransjer med antall bedrifter i utvalget for bransjen får vi et "gjennomsnitt" på 86. Dette tallet er imidlertid sterkt påvirket av resultatene for to av de bransjene hvor resultatene er mest usikre, nemlig Bekledning og Trykkerier. Holdes disse utenfor får vi et veid gjennomsnitt på 50.
  - 3) Jfr. Griliches and Ringstad [3] og Ringstad [6]. Disse resultatene beviser selvfølgelig ikke at det ikke er mulig å tenke seg et datamateriale som er slik at f.eks. anslag på en parameter for "alle enheter" ligger utenfor variasjonsbredden i anslagene på samme parameter for undergrupper av enheter.

med markedsanalyser antar en ofte at store bedrifter (eller store foretak som også gjennomgående har store bedrifter) har større muligheter for å kunne påvirke prisene enn små bedrifter. Dette skulle tilsi at de store bedriftene jevnt over vil ha høyere pris på sine produkter enn mindre bedrifter<sup>1)</sup>. I så fall vil det være en tendens til at vi undervurderer gjennomsnittskostnadene for store bedrifter med vårt mål som jo forutsetter samme produktpris for alle bedrifter. Dette vil igjen føre til at vi overvurderer optimal produksjonsskala.

Noe som kan dra andre veien er at store bedrifter gjennomgående også har større markeder (geografisk) enn små bedrifter. Dette innebærer at med samme kjøperpriser i markedet uansett produsent, vil produsentpris i gjennomsnitt bli lavere for store bedrifter. Dette medfører at vi overvurderer gjennomsnittskostnadene for store bedrifter med vårt mål og derfor også vil ha en tendens til å undervurdere optimal skala.

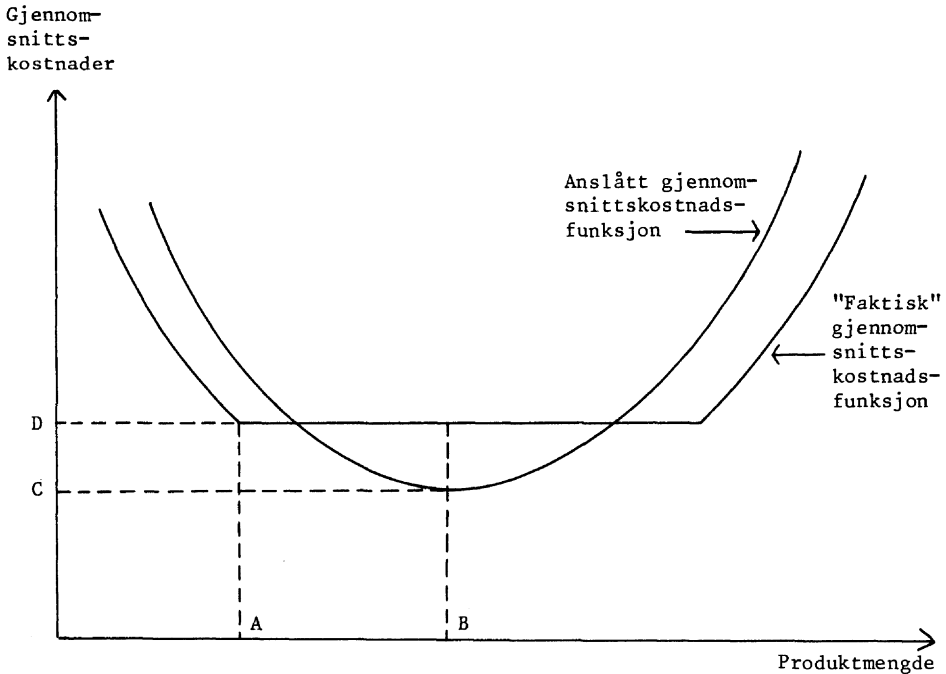
Den kostnadsfunksjonen vi har valgt å basere analysen på, kan også innebære betydelige skjevheter i resultatene. Den ble valgt fordi den syntes å være den beste vurdert på grunnlag av tidligere analyser. Det kan imidlertid tenkes at den er for "stiv", dvs. har for få parametre til å kunne være noen god tilnærming til den faktiske kostnadsstrukturen. Dersom f.eks. antakelsen som ofte gjøres, om en kostnadsfunksjon som er "flat i bunnen" over et vidt spektrum av produksjonsverdier, er riktig,<sup>2)</sup> vil vi trolig ha en tendens til å overvurdere optimal skala, eller retttere; minste optimale skala som i figur 2 er i A. Både av den grunn og fordi vi trolig vil undervurdere kostnadene til en bedrift med optimal størrelse, vil vi også sannsynligvis overvurdere kostnadsgevinsten ved utnyttelse av stordriftsfordeler. Dette er illustrert i figur 2.

---

1) Dette behøver selvfølgelig ikke å være tilfelle idet de store bedriftene vil kunne opptre som prisledere, dvs. at de små bedriftene fastsetter de samme priser som de store.

2) Jfr. f.eks. Comanor and Wilson [2] og Weiss [9].

Figur 2. Sammenligning av to typer kostnadsfunksjoner



Her representerer linjestykket AB overvurderingen av skalaen i den situasjonen vi diskuterer, mens linjestykket CD representerer den undervurdering av optimale gjennomsnittskostnader vårt valg av kostnadsfunksjon innebærer.

I tillegg til de mer systematiske feil er, som tidligere nevnt, også feil av mer tilfeldig karakter til stede. Dette ligger i det forhold at så vel optimal skala og kostnadene er stokastiske variable, dvs. variable som inneholder tilfeldige elementer som kan slå ut i begge retninger. I og med at vi opererer med logaritmiske relasjoner er usikkerheten størst oppover, absolutt sett<sup>1)</sup>.

Et forhold som har tilknytning både til systematiske og tilfeldige feil, er måten vi har anslått optimal skala på, nemlig på grunnlag av en kostnadsfunksjon. Vi vet ikke hvor realistisk forutsetningene som ligger til grunn for disse beregningene er. Et alternativ er å foreta beregninger direkte på produktfunksjonen<sup>2)</sup>. Hvilken av de to måtene som er mest

1) Et konfidensintervall som logaritmisk er symmetrisk omkring 50 vil f.eks. kunne omfatte verdiene 33 til 75 (50 henholdsvis dividert og multiplisert med 1,5) eller f.eks. verdiene 25 og 100 (50 henholdsvis dividert og multiplisert med 2) osv.

2) Jfr. Ringstad [7].

realistisk er vanskelig å uttale seg om, men dersom begge - noe som er det mest rimelige å anta - representerer en grov tilnærming til de faktiske forhold, vil både systematiske og tilfeldige feil kunne slå ut forskjellig for de to måtene uten at vi kan si for hvilken utslagene er størst<sup>1)</sup>.

Når det gjelder de anslåtte kostnadsreduksjonene ved å utnytte stordriftsfordeler, ligger det ellers en klar undervurdering i disse ved det utvalg av bedrifter vi har foretatt. Det viser seg at de utvalgskriterier vi har måttet anvende for å kunne gjennomføre analysen i det hele tatt, slår sterkest ut for mindre bedrifter. Dette har hovedsakelig sammenheng med at kvaliteten av de opplysningene som gis er dårligere for mindre enn for større bedrifter. Generelt er altså fordelingen av bedriftene i en bransje skjevere (flere små bedrifter) enn det utvalget vi har for bransjen. Dette innebærer at vi får for lav beregnet kostnadsreduksjon for underoptimale bedrifter i bransjen (jfr. kolonne 12 i tabell 2). Derimot er det ikke sikkert at kostnadsreduksjon totalt for utvalget (jfr. kolonne 13 i tabell 2) er vesentlig for lav som anslag på kostnadsreduksjon totalt for bransjen, i og med at en i nevneren i dette uttrykket jo også får med overoptimale bedrifter som av en eller annen grunn ikke er med i utvalget.

I våre beregninger har vi for øvrig ikke tatt med kostnadene, hverken bedriftsøkonomiske eller samfunnsøkonomiske, som er forbundet med den betydelige endring av bedriftsstrukturen som en utnyttelse av stordriftsfordelene i henhold til våre beregninger ville innebære. Disse burde selvfølgelig ha vært tatt med for å gi et mest mulig balansert bilde. Men her kommer såvidt mange vanskelig kvantifiserbare forhold inn at slike beregninger ikke har latt seg gjennomføre.

## 6. Oppsummering og hovedkonklusjoner

Vi har i denne analysen gjennomført en del beregninger på grunnlag av opplysninger fra bedriftstellingen for bergverk og industri i 1963 for å belyse betydningen av stordriftsfordeler i spesifiserte

---

1) For hele utvalget av bedrifter får en ved direkte beregninger på produktfunksjonen en optimal sysselsetting på 77 (beregnet på samme måte som ovenfor), altså noe høyere enn når en gjennomfører beregninger på kostnadsfunksjonen. Denne forskjellen kan altså skyldes forskjeller i betydningen både av systematiske og tilfeldige feil. Det er for øvrig en usikkerhetsfaktor i seg selv at "optimal" sysselsetting ikke er noe entydig begrep i vårt opplegg.

bransjer innenfor denne sektoren. Etter en redegjørelse for det teoretiske grunnlaget, opplegget for beregningene og det empiriske grunnlaget presenteres en del resultater som har som hovedsiktemål å belyse hvilke virkninger det ville få på bedriftsstrukturen og kostnadene i de enkelte bransjer om de anslåtte stordriftsfordelene ble utnyttet. Skal vi tro våre beregninger vil dette bl.a. innebære en reduksjon på 75 prosent av tallet på de bedriftene som er med i utvalget. For enkeltbransjer ville reduksjonen være fra 43 til 84 prosent<sup>1)</sup>. De anslåtte virkningene på bedriftsstrukturen er altså betydelige.

Videre innebærer våre beregninger en kostnadsreduksjon i gjennomsnitt på vel 20 prosent for de bedrifter som ville bli berørt av omleggingen. Kostnadsreduksjonen for bransjene totalt er anslått til i underkant av 10 prosent i gjennomsnitt. Dersom det ikke er noen stordriftsfordeler i bruken av råvarer og halvfabrikata, innebærer dette at produsentene i gjennomsnitt maksimalt kunne slå av 5 prosent i prisene på sine varer ved utnyttelse av stordriftsfordelene, uten å være dårligere stilt enn tidligere.

I våre beregninger har vi ikke tatt hensyn til de kostnadene selve endringen av bedriftsstrukturen ville innebære, og totalt sett kunne det derfor være nærliggende å konkludere med at gevinsten ved å utnytte stordriftsfordelene i norsk bergverk og industri er relativt ubetydelige. Det er imidlertid klart at utregningene og konklusjonene vi har trukket av disse, er basert på en rekke nokså harde forutsetninger. Spesielt det forhold at utvalgene for de enkelte bransjer inneholder bedrifter som produksjonsteknisk kan være vesentlig forskjellige, innebærer en usikkerhet som det er vanskelig å vurdere størrelsesorden av.

Det datamaterialet vi har brukt er dessuten nokså gammelt. Det kan derfor være av interesse både å "teste" konklusjonene vi har kommet fram til, og å undersøke nærmere de viktigste feilkildene i slike analyser ved hjelp av nyere data. Bedriftstelling 1974 peker seg her naturlig ut.

---

1) Vi ser da bort fra tre bransjer hvor resultatene synes å være nokså upålitelige.



Litteratur

- [1] Bain, J.S.: "Industrial Organization". Second Ed. J. Wiley, New York 1968.
- [2] Comanor, W.S. and T.A. Wilson: "Advertising, Market Structure and Performance", Review of Economics and Statistics, 1967.
- [3] Griliches, Z. and Vidar Ringstad: "Economies of Scale and the Form of the Production Function". North Holland Publ.Co. Amsterdam, 1971.
- [4] Johnston, J.: Econometric Methods, McGraw-Hill, New York, 1963.
- [5] Pratten, C.F.: "Economics of Scale in Manufacturing Industry". Cambridge University Press 1971.
- [6] Ringstad, V.: "Estimating Production Functions and Technical Change from Micro Data." Central Bureau of Statistics of Norway, Oslo 1971.
- [7] Ringstad, V.: "Some Empirical Evidence on the Decreasing Scale Elasticity" Econometrica, 1974.
- [8] Stigler, G.J.: "The Organization of Industry". R.D. Irwin, Inc. Illinois 1968.
- [9] Weiss, L.W.: "Factors in Changing Concentration". Review of Economics and Statistics, 1963.

## STYRING AV PRISUTVIKLINGEN

Gerhard Stoltz\*

1. Bakgrunnen

Prisnivået har nå steget, og pengeverdien følgelig falt, så lenge folk flest kan huske. For å ha noen erindring om andre forhold, må man vel helst ha nådd 60-årsalderen. Men så er det da også folk som i dag har nådd denne alder som har satt sterkest preg på vår økonomiske politikk i etterkrigstiden.

Lavpunktet for våre prisindekser ligger for det meste i 1933 og 1934. Vi har nå altså en 40-års inflasjonsperiode bak oss. Vi må kunne si at samfunnet etter hvert på mange måter har vennet seg til en vedvarende prisstigning av et visst omfang. Denne prisstigningen har riktignok aldri vært fullt akseptert, og fra tid til annen har det vært satt i gang utredninger. Den politiske betydning av disse ser ikke ut til å ha vært stor, hvis man vil bedømme den ut fra hvilken virkning de har hatt på tempoet i prisstigningen. Hvis de har bidratt til en klarere forståelse av mekanismene bak prisstigningen, kan de likevel få betydning på lengre sikt.

2. Utviklingen

Det er ingen grunn til å gå i detalj om den faktiske prisutvikling. Den er dokumentert så mange andre steder. Jeg tror imidlertid det kan være av interesse å si litt om hvordan utviklingen har vært vurdert. Gjennomgåelsen bygger på personlige inntrykk, og erindringsforskyvninger kan gjøre seg gjeldende.

Når det gjelder prisutviklingen i 1930-årene har jeg ikke noen erindringer å bygge på. Jeg vil likevel nevne at vi fra 1934 til 1939 hadde en prisstigning på ca. 20 prosent - 3-4 prosent pr. år - til tross for at vi i hele denne perioden hadde en omfattende arbeidsløshet. Ledigheten gikk ned i denne perioden, men så sent som i 1939 var gjennomsnittstallet for arbeidsløse fagforeningsmedlemmer 18 prosent.

---

\* Professor ved Norges Handelshøyskole.

(Tilsvarende tall etter 1946 varierer mellom 2 og 3 prosent.) Dette er et forhold som burde ha gitt grunn til ettertanke i diskusjonen av prisproblemene i etterkrigstiden, men det ble lagt lite merke til. Mange har uttalt seg som om det skulle være nødvendig med et etterspørselsoverskudd for å få prisenivået til å stige.

Situasjonen da krigen sluttet var preget av et stort etterspørselsoverskudd, basert på en mangedobling av publikums likvide beholdninger. Det var vel ingen som tvilte på at disse beholdningene og/eller den lave rente som fulgte med den, ville resultere i prisstigning om ikke etterspørselen ble begrenset. Det var imidlertid svært ulike oppfatninger både om mulighetene for å begrense etterspørselen på annen måte, og om betydningen på litt lenger sikt av den store pengemengden. Mange vurderte pengelikheter på bakgrunn av en depresjon, som de ventet ville komme noen år etter krigen, og hvor dens etterspørselsstimulerende virkning skulle kunne utnyttes til å holde oppe produksjon og sysselsetting i Norge.

Perioden 1945-1949 gir det mest ærgjerrige forsøk på styring av prisutviklingen i Norge. Ved hjelp av subsidier, lønnsnemnd og hva midler man ellers kunne finne, forsøkte man å holde et stabilt konsumprisenivå. Styringen ble imidlertid selv i denne perioden utilstrekkelig, fordi man ikke hadde styring på faktorkostnadsnivået.

Det er teoretisk mulig å holde fast et markedsprisenivå uansett hva som skjer med faktorkostnadsnivået. I praksis er det neppe mulig, og de praktiske løsninger man må velge fører vanligvis til vriddinger i ressursbruken og realøkonomisk tap.

Omkring 1949 hadde man følelsen av å være kommet i en situasjon, hvor det ikke var praktisk mulig å gå stort lenger. Da myndighetene følte at det var nødvendig å følge den britiske valuta ved devalueringen høsten 1949, måtte man konstatere at en oppdemming av virkningene på konsumprisenivået ikke var politisk gjennomførlig, og man fikk en fullstendig omlegging av politikken.

Prisutviklingen de følgende årene var preget av devalueringen og oppgivelsen av stabiliseringslinjen. Jeg tror det var karakteristisk for synet dengang, at man nesten utelukkende så utviklingen som en kostnads-tilpasning. Det førte blant annet til at man regnet med at tilpasningen ikke ville ta lang tid. Kryssløpsanalysen var ny den gangen, og vi økonomer følte oss ganske avanserte når vi kunne regne ut virkningene, både direkte og indirekte, på konsumprisenivået av prisstigningen på importerte produkter. Videre kunne vi forutsette 100 prosent lønnskompensasjon, og finne hvilket prisenivå en slik prosess ville konvergere mot.

Det som skjedde videre i 1950-årene var imidlertid at prisnivået fortsatte å stige. Dette skjedde trass i at importprisene holdt seg ganske stabile. Overfor denne utviklingen sto man i noen grad i villrede. Noen skyldte på høy innenlandsk etterspørsel, og anbefalte mer restriktiv finans- og kredittpolitikk. Andre skyldte på fagbevegelsen og lønnspresset. Begge deler er for så vidt også relevante. Diskusjonen i Norge ble preget av "demand-pull"- og "cost-push"-problemstillinger. Siden importprisene var forholdsvis stabile, var det ingen som tillot utenriksøkonomien noen større betydning.

Hvilken grunnleggende innflytelse prisnivået i utlandet må ha på det indre prisnivå i et lite land med stor utenrikshandel under faste valutakurser ble først fremhevet i en utredning, som jeg selv skrev i begynnelsen av 1960-årene under tittelen Prisnivå og sysselsetting. Synspunktet var ikke "funnet på" av meg selv; jeg var blitt overbevist om det i arbeidet av Bent Hansen som den gang var professor i Stockholm og leder for Konjunkturinstitutet. Grunntanken bak dette var at prisnivået i utlandet (regnet i kroner) var noe mer enn en importkomponent i konsumet og en kostnadskomponent i produksjonen. Den ville også bestemme bedriftenes konkurranseevne og lønnsomhet, og dermed bl.a. påvirke etterspørselen etter produksjonsfaktorer og faktoreiernes mulighet for å skaffe seg høyere betaling.

Utenriksøkonomiens betydning ble klargjort i det utredningsarbeidet som Odd Aukrust sto i spissen for fra 1965 av. Dette resulterte også i at et enkelt sett av kvantitative relasjoner til forklaring av prisutviklingen ble formulert i modellen PRIM. Blant de momenter som ble trukket frem der, var betydningen av ulikheter i produktivitet utviklingen. Et annet resultat av utvalgets undersøkelse var at inntektsoppgjørene jevnt over var holdt innenfor den realøkonomiske ramme som konkurranseevnen overfor utlandet satte. Trass i alle bebreidelser som var rettet mot lønnstakerne for å drive prisnivået i været, viste det seg at de stort sett ikke hadde gjort mer enn å ta ut en noenlunde stabil andel av produktivitetøkningen i de konkurranseutsatte næringer. Hadde de nøydt seg med det som den økonomiske visdom ellers tilsa, å begrense lønnskravene til landets gjennomsnittlige produktivitetøkning, ville det ha skapt fordelingsmessige forskyvninger.

### 3. Prisnivå, lønnsnivå og pengemengde

I økonomisk litteratur fra langt tilbake har prisstigning vært satt i forbindelse med økning i pengemengden. Når man tar dette i betraktning, er det litt eiendommelig at utviklingen på pengesiden har vært latt ute av betraktning i så mye av det som har vært skrevet og sagt om prisenivået i Norge i etterkrigstiden. De politisk ansvarlige har til tider lagt vekt på regulering av etterspørselen som et ledd i kampen mot prisstigning, men uten noen klar oppfatning av hvordan etterspørselen virker inn. Etterspørselspåvirkningen har fortrinnsvis skjedd gjennom finanspolitiske virkemidler under opprettholdelse av lav rente og rask vekst i pengemengden, og det er vanskelig å spore noen effekt på prisutviklingen. Den klarlegging av de økonomiske sammenhenger, som vi har fått gjennom arbeidet med pris-inntektsmodellen PRIM har bidratt til å redusere interessen for etterspørselssiden. Det er likevel noe utilfredsstillende ved denne situasjonen. Spesielt for oss som skal formidle den eksisterende økonomiske visdom gjennom undervisningen er det noe problematisk å forene den alminnelige makroøkonomiske læreboksteori med det bilde av vårt eget lands økonomi, som vi får bl.a. ved PRIM.

På de følgende sider skal jeg forsøke å gi et opplegg som gir rom for begge betraktningmåter. Det er ikke i denne forbindelse tale om å bringe frem noe egentlig nytt.<sup>1)</sup> Det dreier seg mer om et forsøk av pedagogisk art.

De modeller for den makroøkonomiske tilpasningen som man finner i lærebøkene er vanligvis uttrykk for en keynesiansk/ny-klassisk syntese. De har den egenskapen at hvis man forutsetter full sysselsetting, og behandler pengemengden som en eksogen variabel, må man la pris- og lønnsnivået være endogent. Å ta inn i modellen en tilbudsrelasjon for arbeid er det samme som å forutsette full sysselsetting. Vil man da, i Keynes' ånd, behandle pengelønnen som eksogen, kan man ikke opprettholde tanken om at pengemengden blir styrt politisk.

Dette er noe av et kjernepunkt i diskusjoner mellom "monetaristene" og en del av deres motstandere om inflasjonsproblemene. En monetarist vil mene at myndighetene alltid vil kunne styre pengemengden, og at de derfor i siste instans er ansvarlige for en inflatorisk utvikling. Ytterliggående anti-monetarister vil hevde at myndighetene ikke har noen styring på pengemengden; inflasjonen må skyldes at organiserte grupper

1) Den type resonnementer som nyttes, er særlig utviklet av Robert Mundell, se hans International Economics, N.Y., 1968.

setter opp pengelønnen og til dels prisene. Mellom disse ytterpunktene finnes mange nyanser.

Jeg vil tro at et flertall i dag vil akseptere at myndighetene har muligheter for å styre pengemengdeutviklingen, men at de har unngått å sette sin makt opp mot de organiserte grupper, som har hatt hånd om lønns- og prisfastsettelse. Mange vil også regne med at en slik konfrontasjon ville føre til betydelige inntektstap for samfunnet.

For et land som Norge fortøner spesifikasjonen av pengemengde eller pengelønn som eksogene variable seg i beste fall som ufullstendig. Med en så åpen økonomi som vår er det intuitivt ganske klart at utenriksøkonomien må spille en viktig rolle.

Vi kan skissere en enkel makromodell, som tar hensyn til dette, ved følgende ligninger:

$$(1) \quad R = C + I + G + X,$$

$$(2) \quad C = C(R - T),$$

$$(3) \quad I = I(i),$$

$$(4) \quad X = X\left(R, \frac{v_p u}{p}\right),$$

$$(5) \quad R = R(N),$$

$$(6) \quad pR'(N) = w,$$

$$(7) \quad M = pL(R, i).$$

Symbolene har følgende betydning:

- R - nettonasjonalprodukt,
- C - privat konsum,
- I - privat netto realinvestering,
- G - offentlig kjøp av varer og tjenester,
- X - eksportoverskudd,
- T - netto overføringer fra private til det offentlige,
- N - sysselsetting,
- M - pengemengde,
- p - prisnivå (eg. innenlandsk faktorkostnadsnivå),
- $p_u$  - prisnivå i utlandet,
- v - valutakursnivå,
- i - rentenivå,
- w - lønnsnivå.

$R'$  er den deriverte av  $R$ -funksjonen. De fleste relasjonene er velkjente fra makroøkonomiske læreboksfremstillinger. Ligning (1) er den vanlige regnskapssammenheng som sier at tilgang på varer og tjenester må være lik summen av anvendelsene. Ligning (2) og (3) er henholdsvis konsum- og investeringsfunksjoner. Disse er gitt en enkel form (bare en forklaringsvariabel) for å lette fremstillingen.

Ligning (4) forklarer eksportoverskuddet. Den kan trenge litt mer kommentarer. Det er for det første forutsatt at eksportoverskuddet avhenger av nasjonalproduktet. Jo høyere reelt nasjonalprodukt, desto lavere eksportoverskudd på grunn av importvirkningene. Det er videre forutsatt at eksportoverskuddet avhenger av forholdet mellom utenlandske priser omregnet i norske kroner ( $v_p$ ) og det innenlandske prisnivå ( $p$ ). Jo høyere dette forholdstallet er, desto større eksportoverskudd.

Dette siste er en konsentrert måte å representere den mekanisme som ligger til grunn for Aukrustutvalgets modell PRIM. Et høyt utenlandsprisnivå (i norske kroner) fører til høy produksjon i de konkurranseutsatte næringene. I utvalgets utredninger ble det imidlertid forutsatt at produksjonsmengden var gitt, og at variasjoner i utenlandsprisene bare slo ut i eierinntektene. Dette var uttrykk for det korte siktepunkt utredningene hadde.

Av de øvrige relasjoner i modellen er (5) en enkel produktfunksjon, (6) er tilpasningsbetingelsen for etterspørselen etter arbeidskraft, og (7) er en likevektsbetingelse for "pengemarkedet".

Mye avhenger av hva man forutsetter om tilpasningen i arbeidsmarkedet, hvor vi hittil har innført bare en etterspørselsrelasjon. Hvis vi tenker oss at det også gjelder en tilbudsrelasjon i allerede spesifiserte variable og at det er likevekt mellom tilbud og etterspørsel i arbeidsmarkedet, får vi en ligning til i modellen. Vi taper ikke noe vesentlig om vi tenker oss at tilbudet består av en gitt mengde arbeidskraft, og vi skal i det følgende operere med tilbudsrelasjonen

$$(8) \quad N = N_0.$$

Ligning (1) - (8) omfatter i alt 13 variable. Av disse må en,  $p_u$ , betraktes som gitt utenfra, mens tre,  $G, T$  og  $M$ , naturlig fremtrer som handlingsvariable for myndighetene. Valutakursen  $v$  må under et system med faste valutakurser betraktes som en gitt størrelse. Dermed er systemet determinert. Det vil si at både prisnivået, lønnsnivået og saldoen på driftsbalansen overfor utlandet ( $X$ ) blir bestemt av modellen.

En annen måte å uttrykke det samme forhold er at disse størrelsene blir funksjoner av virkemidlene  $G$ ,  $T$ ,  $M$  (og evt.  $v$ ).

Når ligning (8) gjelder, er det lett å forenkle modellen. Vi vil da p.g.a. ligning (6) få bestemt produksjonen,  $R(N_0) = R_0$ , og av (6) følger reallønnen  $R'(N_0) = (w/p)_0$ .

Ved innsetninger kan vi uttrykke resten av systemet i to ligninger:

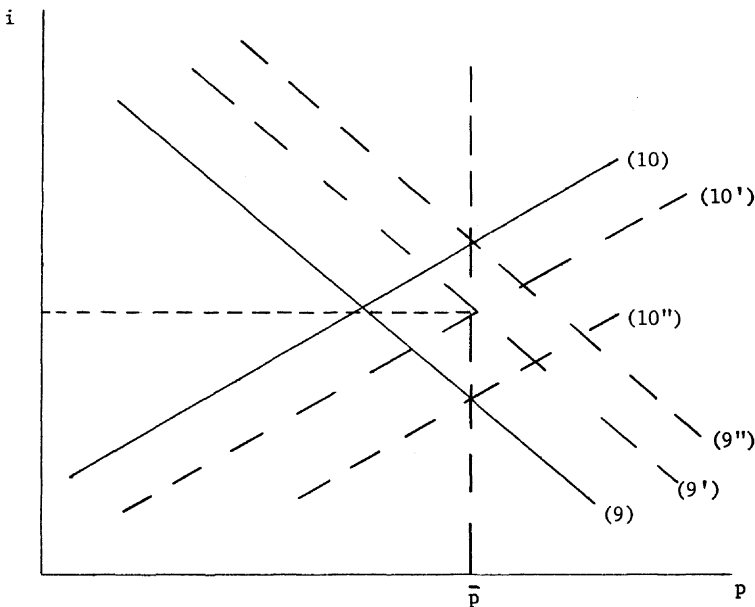
$$(9) \quad R_0 - C(R_0 - T^*) - I(i) - G^* - X(R_0, \frac{v^*p}{p}) = 0$$

$$(10) \quad pL(R_0, i) - M^* = 0.$$

Dette er to ligninger med  $i$  og  $p$ , idet  $R_0$  er en entydig løsning for  $R$  fra resten av systemet, og de stjernemerkede størrelser er virkemiddel-variable. Ligning (9) er uttrykk for likevekt i vare- og tjenestemarkedene og ligning (10) for likevekt i "pengemarkedet".

Modellen kan blant annet brukes til å studere virkninger av endringer i det ytre prisnivå på de endogene variable, og da spesielt  $p$ , som er den størrelsen vi er opptatt av her. Man kan i sammenheng med dette også drøfte kompenserende endringer i virkemidlene.

Vi skal ikke gå i detalj med slike analyser, men nøye oss med noen enkelte kommentarer til modellen. Ligningene (9) og (10) kan representeres ved et enkelt diagram i de endogene variable  $i$  og  $p$ .





Ligning (9) representeres der av en kurve, som faller mot høyre. Dette er uttrykk for at en stigning i utenlandsprisene for gitt  $p$  vil føre til større  $X$ . For å frigjøre ressurser til dette må investeringen presses ned ved høyere rentenivå. Ligning (10) representeres av en kurve som stiger mot høyre: jo høyere prisnivå desto høyere rente må til for å få folk til å økonomisere med kasseholdet slik at den gitte pengemengde strekker til.

En økning i  $p_u$  (med gitt  $v$ ) vil ytre seg som et skift utover i "realmarkedskurven" fra (9) til (9'). Dette vil føre til økning i både  $p$  og  $i$ . Det vil si at økningen i  $p_u$  får både nominelle og realøkonomiske konsekvenser, idet høyere  $i$ , som nevnt ovenfor fører til en overføring av ressurser fra investering innenlands til styrking av driftsbalansen. Skal man unngå realøkonomiske konsekvenser er det to veier å gå; enten skifte (9') tilbake til (9) ved å redusere  $v$ , eller skifte "pengemarkedskurven" utover fra (10) til (10'). Ved faste valutakurser er det bare den siste muligheten som kan benyttes.

Et skift i pengemarkedskurven kan vi bare få til ved å øke pengemengden,  $M$ . Det er også lett å resonnerer seg frem til hvor mye  $M$  må økes for at renten, og dermed ressursdisponeringen, skal være uendret. For at det skal være tilfelle må  $X$  være uendret; for at  $X$  skal holde seg uendret (under fast valutakurs) må det innenlandske prisnivå  $p$  endres i takt med utenlandsprisene  $p_u$ . Siden renten og nasjonalproduktet er uendret må realetterspørselen etter penger,  $L(R, i)$ , være uendret, og en økning i  $p$  må understøttes av en proporsjonal økning i den nominelle pengemengde,  $M$ .

Vi ser av dette resonnementet at myndighetene i et land med åpen økonomi og faste valutakurser ikke kan demme opp for en prisutvikling utenfra ved pengepolitiske tiltak uten at det får realøkonomiske konsekvenser. Vi må i prinsippet gå ut fra at myndighetene allerede har etablert en ønsket realøkonomisk situasjon, og en eliminering av prisimpulser utenfra med andre midler enn endring i valutakursen vil gi en uønsket situasjon.

Det er også problemer med å få til en slik politikk på grunn av virkningene på kapitalbalansen overfor utlandet (som ikke er med i modellen). Med frie kapitalbevegelser vil et lands innbyggere alltid kunne skaffe seg den pengemengde de ønsker ved kapitalimport. Et høyere rentenivå ville føre til opptak av lån i utlandet, som ved omveksling til norske kroner ville gi publikum den pengemengde som skulle til for å bringe prisnivået på høyde med utlandets. Vi skal ikke forfølge denne tankegangen.

I etterkrigstiden har man vært mye opptatt av det som er kalt "kostnadsforskyvningsinflasjon". En stigning i utenlandsprisene kan delvis - for den del som gjelder importen - sees på som en slik. Den formen for kostnadsforskyvningsprisstigning som man har vært mest opptatt av, fordi det er noe som hvert land burde være i stand til å holde styr på, er oppregulering av faktorprisnivået. I modellen (1) - (8) svarer det til at lønnsnivået  $w$  fastsettes autonomt. Nå har modellen (1) - (8) som den er formulert ingen frihetsgrader. Vi kan derfor ikke innføre en autonom bestemmelse av  $w$  uten å gi slipp på noen av de øvrige forutsetninger, som fast valutakurs, gitt pengemengde eller opprettholdelse av full sysselsetting. Hvis vi ser bort fra det siste, vil en økning i  $w$  gi en tilsvarende økning i  $p$  (p.g.a. ligning (6)). I diagrammet ovenfor betyr det at tilpasning nå må finne sted på linjen for prisnivået  $\bar{p}$ ; skjæringspunktet for de to kurvene må flyttes til denne linjen. Det kan skje ved skift i pengemarkedskurven fra (10) til (10'') eller i realmarkedskurven fra (9) til (9''). I begge tilfelle vil man få realøkonomiske konsekvenser, representert ved endring i rentenivået.

En kombinert politikk hvor valutakursen ble økt for å opprettholde konkurranseevnen (uttrykt ved brøken  $vp_u/p$ ) uendret, og pengemengden ble økt proporsjonalt med  $w$ , ville gi skift til henholdsvis (9') og (10'), og være realøkonomisk nøytral.

Modellen (1) - (8) kan også brukes til drøfting av virkninger av endringer i pengemengden. En økning i  $M$  vil virke ekspansivt, og vil derfor ikke skape noe problem i forhold til kravet om full sysselsetting. Det er forholdsvis lett å forvise seg om at man under faste valutakurser ikke vil få den proporsjonalitet mellom pengemengde og prisnivå som en kvantitetsteori for prisnivået innebærer. Utslagene vil "fordele seg" på økning i prisnivået og nedgang i eksportoverskuddet.

Hvis man frigjør seg fra kravet til faste valutakurser og isteden legger et krav på driftsbalansen overfor utlandet, f.eks.

$$(9) \quad X(R_o, \frac{vp_u}{p}) = 0,$$

vil man ved økning i pengemengden få et resultat helt i samsvar med kvantitetsteorien. Frie valutakurser er altså et vilkår for å få styring på sitt eget prisnivå. Men samtidig mister begrepet "konkurranseevne overfor utlandet" mening, og man gir dermed avkall på den bremse som hensynet til konkurranseevnen måtte sette på tendensene til organisert oppregulering av priser og inntekter.

#### 4. Konsekvenser

Resonnementene foran er drastisk forenklet. Det er sett bort fra en rekke problemer, bl.a. hvordan endringer i pengemengden oppstår på grunnlag av størrelsen på andre variable i modellen. I praksis må man også ta hensyn til at produksjonsevnen stiger over tiden. En omskrivning av konklusjonene til vekstrater skulle imidlertid ikke skape større problemer. Spesielle forhold i Norge kan også tilsi modifikasjoner i modellen.

En av de viktigste konklusjoner man kan trekke av analysen foran er at stabilt prisnivå for et enkelt land bare kan oppnås hvis landet lar valutakursene variere. Dette betyr ikke nødvendigvis flytende kurser, men politisk sett vil en slik kurspolitikk være lettere å håndtere enn bevisste reguleringer av kursene med det formål å foregripe prisstigning i utlandet.

På den andre siden vil man under flytende kurser kunne få en hvilken prisutvikling som helst innenlands, også en mye sterkere prisstigning enn utlandet. Spørsmålet blir derfor hva man må gjøre innenlands. Er det nok å regulere pengemengden i takt med produksjonsevnen? Eller er det nødvendig mer direkte å hindre organisert oppregulering av faktorpriser?

Dette er ett av stridspunktene i den løpende debatt mellom "monetarister" og "keynesianere". De første mener at slike oppreguleringer vil falle bort hvis myndighetene holder pengemengden fast. Sysselsettingen kan svikte i en overgangstid (som etter ledende talsmenns mening nok kan ta et par år), men vil finne tilbake til likevektsnivået. De sistnevnte regner vel stort sett med at tendensene til oppregulering av faktorprisene (under konstant pengemengde) ikke vil stoppe før man har en betydelig arbeidsløshet. De regner videre med at lønnsnivået deretter vil bli holdt på et så høyt nivå at denne tilstanden vil fortsette. Denne motsetningen utkrystalliserer seg i ulike syn på styring av prisutviklingen: pengepolitikk eller inntektspolitikk.

Det er en alminnelig oppfatning blant økonomer i dag at inntektspolitiske forsøk i større land har vært nærmest resultatløse. Det finnes flere undersøkelser som bygger opp under en slik oppfatning. For vårt eget land synes det også som diskusjoner og formaninger har hatt liten betydning. På den andre siden tyder Aukrust-utvalgets resultater på at konkurranseevnen overfor utlandet har vært en effektiv bremse. Pengemengden har fått utvikle seg forholdsvis passivt. Hvis nå en fast

valutakurs ble erstattet med en fast pengepolitisk styring, er det da grunn til å tro at representantene for lønsmottakere og andre organiserte grupper ville legge mindre vekt på hensynet til bedriftens likviditet, enn de hittil har lagt på hensynet til deres konkurransevne overfor utlandet? Vi kan i dag ikke gjøre annet enn å la spørsmålet stå åpent.

## NOTATER OM SKATTER OG PRISUTVIKLING

Fritz C. Holte\*

1. Problemstilling

Både i Norge og de fleste andre land er skattene høye i forhold til hva de har vært i tidligere perioder. Samtidig stiger prisene raskere enn de vanligvis har gjort. Noen hevder at den raske prisstigningen i betydelig grad er et resultat av de høye skattene. Er dette riktig?

Spørsmålet ovenfor danner utgangspunktet for denne artikkelen. Jeg tar ikke opp alle problemene spørsmålet reiser, men nøyer meg med å se på et utvalg av dem. For å forenkle drøftingene gjør jeg bruk av en del konstruerte eksempler. De fleste av disse er sterkt urealistiske på punkter som er av mindre interesse for det som skal belyses.

I noen av de følgende avsnittene blir skattene ikke nevnt. Men konklusjonen fra slike avsnitt blir brukt i andre avsnitt som mer direkte drøfter sammenhengen mellom skatter og prisutvikling.

2. Etterspørselsbalanse og prisutvikling

En ofte anvendt teori for prisutviklingen legger hovedvekten på den såkalte etterspørselsbalansen, dvs. på differansen mellom samlet etterspørsel og samlet tilbud. Teorien går bl.a. ut på at under ellers like vilkår vil prisnivået stige raskere (eller falle saktere) jo større den samlede etterspørselen er.

Med utgangspunkt i denne teorien blir det bl.a. resonnert på følgende måte: (1) Jo høyere skattene er, dess lavere blir både de disponible inntektene i den private sektor og etterspørselen fra denne sektoren. (2) Jo lavere privat etterspørsel, dess lavere samlet etterspørsel. (3) Jo lavere samlet etterspørsel, dess svakere stiger prisnivået. (4) Av punktene (1) - (3) følger at jo høyere skattene er, dess svakere stiger prisnivået.

Resonnementet ovenfor belyser uten tvil noe av det som er av betydning for sammenhengen mellom skattlegging og prisstigning.

---

\* Professor ved Norges Landbrukshøgskole.

Konklusjonen som er trukket, bør imidlertid brukes med forsiktighet. I praksis er det nemlig en klar tendens til samvariasjon mellom samlet skatt og størrelsen av den offentlige etterspørselen. Jo større den ene av disse størrelsene er, dess større er gjerne den andre. Dette kan føre til at det er i perioder hvor skattene er høye at en får den største samlede etterspørselen og dermed kanskje også den raskeste prisstigningen<sup>1)</sup>. - Dessuten kan skattleggingen påvirke både lønns- og prisspiralen og andre spiraler. Vi skal utdype dette i det følgende. Men først skal vi se litt nærmere på spiralene.

### 3. Et sterkt forenklet eksempel på en pris-spiral

Vi skal tenke oss et land uten økonomisk samkvem med andre land. Det finnes to bransjer og i hver bransje framstilles det et produkt. Produktene skal vi kalle A og B. En organisasjon av A-produsenter bestemmer prisen på A, mens en organisasjon av B-produsenter bestemmer prisen på B. Ved hjelp av tiltak som påvirker den samlede etterspørselen sørger landets regjering for at samlet etterspørsel hele tiden er lik samlet tilbud.

For å gjøre eksemplet særlig enkelt skal vi forutsette følgende:

- (1) Gjennom en viss tid har brøken  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  vært lik 1 eller nær 1.  
 (I samme periode har følgelig også  $\frac{\text{Pris på B}}{\text{Pris på A}}$  vært lik 1 eller nær 1.)  
 - (2) Produksjonskapasiteten i de to bransjene er tilpasset den sammensetningen av etterspørselen en får under slike prisforhold. - (3)  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  kan stige til 1,1 uten at dette fører til noen større reduksjon i etterspørselen etter A. Men blir denne brøken større enn 1,1, oppstår det alvorlige avsetningsproblemer i A-bransjen. - (4) Den omvendte brøken, dvs.  $\frac{\text{Pris på B}}{\text{Pris på A}}$ , kan stige til 1,1 uten at en får noen større reduksjon i etterspørselen etter B. Men blir denne brøken større enn 1,1, får B-produsentene avsetningsproblemer.

Bakgrunnen for forutsetningene (3) og (4) kan være følgende: A og B tilfredsstiller nokså forskjellige behov. Prisene på de to varene kan derfor variere noe i forhold til hverandre, uten at dette fører til særlig større endringer i etterspørselens sammensetning. Blir imidlertid et av produktene meget dyrt i forhold til andre produkter, da blir det vanskelig å få avsatt det "dyre" produktet.

1) Jfr. Trygve Haavelmo: Multiplier effects of a balanced budget. *Econometrica* 1945. Vol. 13. No. 4.

Under ellers like vilkår blir realinntekten i en bransje høyere jo dyrere bransjens produkter er i forhold til andre produkter. Ut fra dette og ut fra det vi har forutsett om avsetningsforholdene, skal vi regne med at A-produsentene ønsker at  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  skal være lik 1,1, mens B-produsentene ønsker at  $\frac{\text{Pris på B}}{\text{Pris på A}}$  skal være lik 1,1.

Endelig skal vi forutsette at bransje-organisasjonene justerer prisene med faste mellomrom. Den 1. januar hvert år endres prisen på A, og den 1. juli hvert år endres prisen på B.

I tabell 1 er vist hvordan prisene kan tenkes å utvikle seg.

Tabell 1. Prisutviklingen i et tenkt land

Dato	Pris på A (Antall øre pr. kg)	Pris på B (Antall øre pr. kg)	$\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$	$\frac{\text{Pris på B}}{\text{Pris på A}}$
31/12 1974 .....	100	110	0,9	1,1
1/1 1975 .....	121	110	1,1	0,9
1/7 1975 .....	121	133	0,9	1,1
1/1 1976 .....	146	133	1,1	0,9

1. januar 1975 skal prisen på A fastsettes for kommende år. Denne prisen settes lik 121 øre pr. kg, slik at forholdet mellom prisen på A og prisen på B blir lik 1,1. Derved har en fått prisforhold som passer A-produsentene. Men B-produsentene er ikke tilfredse. Ved første høve, dvs. 1. juli 1975, hever de prisen på B. Denne prisendringen fører til at prisen på A justeres oppover igjen den 1. januar 1976.

En absolutt pris er en størrelse som forteller hvor mange penger en må gi (eller kan få) for én enhet av en bestemt vare. En relativ pris er en brøk som gir forholdet mellom to absolutte priser. Tabell 1 beskriver en utvikling hvor de to absolutte prisene stadig stiger, men hvor de to relative prisene (dvs.  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  og  $\frac{\text{Pris på B}}{\text{Pris på A}}$ ) svinger mellom 0,9 og 1,1.

Analysen ovenfor bygger på mange svært urealistiske forutsetninger. En bør ikke her feste seg ved disse, men i stedet rette oppmerksomheten mot det som er hovedpoenget i eksemplet. Det er følgende: Vi ser på et samfunn hvor ingen har noen interesse av at prisnivået (dvs. gjennomsnittet av de absolutte prisene) skal stige. Men det foregår en slags kamp om hvordan de relative prisene skal være. I denne kampen bruker produsentgruppene økninger i de absolutte prisene for å oppnå de relative prisene de ønsker. Dette fører til at prisnivået stadig stiger.

En kan feste seg ved at en produsentgruppe vil tape på det hvis den "hopper av priskarusellen" før den andre gruppen gjør det. Hvis f.eks. A-produsentene fra og med 1.januar 1976 unnlater å heve prisen på A, vil  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  bli liggende på 0,9. Dette vil gi A-produsentene en lavere realinntekt enn hva de vil få med en utvikling hvor  $\frac{\text{Pris på A}}{\text{Pris på B}}$  fortsetter å svinge mellom 0,9 og 1,1.

Kampen om de relative prisene er dypest sett en kamp om fordelingen av nasjonalproduktet. Hver gruppe prøver å skaffe seg høyest mulige realinntakter. Det betyr at hver av dem prøver å få seg tildelt en størst mulig del av nasjonalproduktet.

#### 4. Modifikasjoner og utvidelser av eksemplet

Bare en liten del av prisene fastsettes av bransjeorganisasjoner. Men spiraler som ligner den vi har skissert kan forekomme også under andre markedsforhold. Det avgjørende er at den enkelte prisfastsetter kan regne med at forholdet mellom hans pris og "de andres" priser kan variere noe uten at hans avsetningsmuligheter påvirkes særlig mye.

En monopolist vil som oftest kunne regne med slike avsetningsforhold. Det samme vil kanskje den produsent gjøre som har gitt sitt produkt et visst særpreg. Mange mennesker holder seg vanligvis til et bestemt varemerke når de kjøper en ny bil, en ny tannpasta-tube osv. En slik varemerke-lojalitet kan føre til at merkevare-produsentens avsetningsmuligheter får visse likhetspunkter med monopolistens.

I noen bransjer har en det en kan kalle "et prispolitisk samspill" mellom produsentene. Dette samspillet kan være knyttet til formelle avtaler, men behøver ikke være det. I noen bransjer kan det være en stilltiende overenskomst om at en skal prøve å unngå den form for konkurranse som består i at den enkelte bedrift prøver å holde lavere priser enn konkurrentene. - Det prispolitiske samspillet innenfor en bransje kan gjøre det mulig å få satt i verk mer eller mindre samtidige prisøkninger på produktene fra alle bedrifter i bransjen. Slike prisøkninger kan inngå som et ledd i spiraler av den typen som er skissert foran.

Ofte vil spiralene bestå av en veksling mellom lønnsøkninger og prisstigninger. Skal det gis noenlunde nøyaktig beskrivelser av konkrete eksempler på slike spiraler vil det i alminnelighet være nødvendig å skille mellom ulike grupper av lønnstakere og mellom ulike grupper av



bedrifter. La oss imidlertid her gjøre den forenkling at vi betrakter alle lønnstakere som én gruppe med felles interesser, og alle bedriftseiere som en annen gruppe som også har felles interesser. Vi kan da beskrive et mulig utviklingsforløp på følgende måte: Lønnstakernes realinntekt blir høyere jo høyere brøken  $\frac{\text{Lønnsnivå}}{\text{Prisnivå}}$  er. De ønsker derfor at denne brøken skal være stor. Men bedriftseierne tjener mer på hver produktenhet jo høyere produktprisene er i forhold til den lønn de må betale sine ansatte. Såfremt ikke prisene blir så høye at det oppstår betydelige avsetningsproblemer, blir derfor bedriftseiernes realinntekter høyere jo høyere brøken  $\frac{\text{Prisnivå}}{\text{Lønnsnivå}}$  er. Bedriftseierne ønsker derfor at denne brøken skal være høy. Lønns- og prisspiralen er i virksomhet fordi lønnstakerne prøver å realisere sine ønsker gjennom lønnsøkninger mens bedriftseierne prøver å realisere sine ønsker gjennom prisøkninger.

La oss vende tilbake til eksemplet i tabell 1 fra side 3. Den 1. januar 1975 er prisen på B lik 110. Samme dag fastsetter A-produsentene en pris på sitt produkt som gir dem en tilfredsstillende prissituasjon så lenge prisen på B holder seg lik 110.

I praksis vil antakelig prisfastsetterne ofte ta hensyn til at "de andres" priser ikke kan ventes å holde seg konstante. Dette kan føre til at en får en utvikling vi kan illustrere ved følgende konstruerte eksempel:

(i) I 1975 stiger prisnivået med 10 prosent.

(ii) I 1976 antar de fleste at prisnivået vil endre seg like mye som i fjor, dvs. med 10 prosent. Mange ønsker en viss heving av sine relative priser, og øker derfor sine absolutte priser med mer enn 10 prosent. Dette fører til at prisnivået stiger med f.eks. 12 prosent. En rekke av lønns- og prisfastsetterne oppnår lavere relative priser enn de har tatt sikte på.

(iii) Også i 1977 tar de fleste utgangspunkt i fjorårets prisstigning når de skal anslå kommende års prisutvikling. De av dem som tar sikte på å øke sine relative priser øker derfor sine absolutte priser med mer enn 12 prosent. Prisenivået stiger med f.eks. 14 prosent.

Situasjonen kan beskrives ved å si at den enkelte prisfastsetter tar sikte på at hans pris skal stige litt raskere enn gjennomsnittet av prisene, og dette fører til at prisnivået stiger stadig raskere. Vi kan illustrere forholdet med en analogi fra idrettslivet. Sett at det i en fase av et lengre løp er slik at hver deltaker tar sikte på å løpe litt

raskere enn de andre. Hvis utgangsfarten er liten i forhold til hva løperne kan klare, vil farten stadig stige i en slik fase.

Vi har regnet med at lønns- og prisfastsetterne antar at prisene vil stige med samme fart i kommende år som i foregående år. En annen mulighet er at de, ut fra at prisene har steget stadig raskere, antar at neste års prisstigning blir kraftigere enn fjorårets. I så fall vil farten i prisstigningen øke enda raskere.

## 5. Skattlegging, inntektsmaksimering og prisutvikling

Med en persons eller en gruppes bruttoinntekt skal vi her mene vedkommendes inntekt før de direkte skattene er betalt, og med nettoinntekt skal vi mene inntekten etter at disse skattene er betalt.

Hvordan virker skattleggingen på de spiralene vi har gjort rede for? La oss drøfte spørsmålet under forutsetning av at all skattlegging er skatt på inntekt, og at ingen har en marginalsatt som er så høy som 100 prosent. La oss dessuten i første omgang anta at hver pris- eller lønnsfastsetter har som sin eneste oppgave å oppnå størst mulig nettoinntekt målt i kroner for seg selv eller den gruppen han representerer.

Under disse forutsetningene vil det være nærliggende for den enkelte pris- eller lønnsfastsetter å resonnerer på følgende måte:  
 (i) Jo større bruttoinntekten blir, dess større blir nettoinntekten. Bruttoinntekten bør derfor gjøres størst mulig. - (ii) Når jeg skal finne fram til den prisen (eller den lønnsatsen) som maksimerer bruttoinntekten, trenger jeg ikke å ta hensyn til hva som må betales i skatt på ulike inntektsnivåer.

Hvis alle pris- og lønnsfastsettere handler i samsvar med slike resonnementer, vil spiralene ikke bli påvirket av beskatningen.

Konklusjonen vil imidlertid kunne bli en annen hvis målsettingen er å oppnå størst mulig nettorealinntekt, dvs. størst mulig inntekt målt i faste priser. Dette er vist ved tabell 2.

Tabell 2. Et eksempel på at prisøkning kan gi redusert nettorealinntekt

	Alt. I	Alt. II
(1) Bruttoinntekt .....	100	110
(2) Skatt .....	30	36
(3) Nettoinntekt .....	70	74
(4) Prisindeks .....	100	107
(5) Nettorealinntekt .....	70	69,2

I tabellen er: (3) = (1) - (2)

$$(5) = \frac{(3) \cdot 100}{(4)}$$

Vi har her å gjøre med en prisfastsetter som ved å foreta en bestemt økning i prisen på sitt produkt kan øke bruttoinntekten fra 100 til 110. (jfr. linje (1) i tabellen. Alternativ I er en gitt utgangssituasjon, mens alternativ II er situasjonen etter at prisøkningen har funnet sted.) - Inntektsskatten er progressiv. Inntektsøkningen på 10 prosent fører til at skatten stiger fra 30 til 36, dvs. med 20 prosent (jfr. linje (2) i tabellen). - Prisøkningen fører til at prisnivået øker med 7 prosent (jfr. linje (3))<sup>1)</sup>. - Økningen i prisnivået pluss det forhold at skatteinndelen andel av bruttoinntekt stiger med økende bruttoinntekt, fører til at nettorealinntekten blir lavere i alternativ II enn i alternativ I (jfr. linje (4)). Konklusjonen på det hele blir derfor at prisøkningen fører til redusert nettorealinntekt.

I praksis finner en antakelig sjelden situasjoner hvor en kombinasjon av skatteprogresjon og prisstigning virker så sterkt som i tabell 2. Derimot forekommer det nok langt oftere det en kan kalle "utvannede varianter" av slike situasjoner. Med dette sikter jeg til forhold hvor den enkelte pris- eller lønnsfastsetter riktignok ikke taper på å øke "sin" pris eller lønnsatts, men hvor det meste av en slik økning blir spist opp av høyere skatter og stigning i prisnivået. Eksistensen av slike forhold er antakelig en viktig del av bakgrunnen for at en del fagforeninger i den senere tida har vist økende interesse for å få såkalte kombinerte oppgjør (eller "pakke-løsninger") ved inntektsoppgjørene. Ved slike oppgjør er det gjerne slik at lønnstakerne reduserer sine lønnskrav noe mot å få skattelettelser. Hvis selv betydelige økninger i lønnsattsene bare gir en liten realinntektsøkning vil lett lønnstakerne kunne være bedre tjent med kombinerte oppgjør enn med større lønnstillegg og uforandrede skattesatser.

1) Skal prisnivået stige så mye, må ganske sikkert den prisøkningen vi tar utgangspunkt i, føre til at en rekke andre priser også blir økt.

## 6. Kravet om rimelige inntekter

Det er lite realistisk å anta at lønns- og prisfastsetterne utelukkende er opptatte av å få størst mulige inntekter. Mange har visse idéer om hva som vil være en "rimelig" inntekt for dem, og slike idéer kan påvirke utviklingen. Antakelig vil dette særlig være tilfelle hvis pris- og lønnsfastsetterne vet lite om hva de bør gjøre hvis de skal ta sikte på å oppnå maksimale inntekter.

I dette avsnittet skal vi, som en forenkling forutsette at alle har som sin eneste målsetting å oppnå "rimelige" inntekter. Denne målsettingen er ikke særlig presis. Vi skal se på et par alternativer for hva den kan innebære.

En mulighet er at den enkelte samfunnsgruppe tar sikte på å få en inntekt den synes er rimelig i forhold til hva bestemte andre grupper oppnår. Tabell 3 gir et sterkt forenklet bilde av en type situasjoner som da vil kunne oppstå.<sup>1)</sup> G og H er to grupper som til sammen omfatter alle inntektstakere. Gruppene kan f.eks. representere ulike bransjer, eller bestå av henholdsvis bedriftseiere og lønnstakere. Tabellen viser at gruppens krav til sammen utgjør 110 prosent av samlet inntekt. I en slik situasjon vil alltid minst én gruppe synes at den har fått for lite. Hvis gruppene i denne situasjonen bruker prisøkninger i en kamp om fordelingen av inntektene, vil en få en pris-spiral som myndighetene ikke kan bli kvitt ved å endre beskatningen.

Tabell 3. Eksempel på en situasjon hvor det kreves mer enn 100 prosent av de samlede inntekter

	Andel av samlet inntekt
G's krav om en rimelig inntekt i forhold til H's inntekt innebærer at G tildeles .....	75 pst.
H's krav om en rimelig inntekt i forhold til G's inntekt innebærer at H tildeles .....	35 "
	110 pst.

En annen mulighet er at kravet om rimelige inntekter går ut på at inntektene målt i faste priser skal vokse med en fart som ikke ligger

1) I tabellen har vi ikke presisert om gruppene interesserer seg for fordelingen av bruttoinntekten eller for fordelingen av nettoinntekten. Det forholdet tabellen illustrerer vil imidlertid kunne gjøre seg gjeldende uansett hvilken av disse fordelingene gruppene retter sin oppmerksomhet mot.

under en bestemt grense. Tabell 4 gir to sterkt forenklete eksempler på slike situasjoner. I alternativ I vokser nasjonalproduktet (målt i faste priser) med 5 prosent pr. år, mens progressiv beskatning og/eller økninger i skattesatsene gjør at skattene vokser en del raskere. Den samlede nettoinntekten (målt i faste priser) øker derfor med bare 2 prosent pr. år. Hver befolkningsgruppe har et bestemt krav til veksten i sin nettoinntekt. Tredje linje i tabellen forteller at skal alle disse kravene tilfredsstilles, må samlet nettoinntekt vokse med 4 prosent pr. år.

Tabell 4. Eksempler på situasjoner hvor det stilles bestemte krav til veksten i inntektene. - Alle tall som er angitt i tabellen måles i "prosent pr. år". Både nasjonalproduktet og inntektene forutsettes målt i faste priser

	Alt. I	Alt. II
Vekst i nettonasjonalprodukt .....	5	5
Vekst i samlet nettoinntekt .....	2	4
Krav om vekst i nettoinntekt .....	4	4
Differanse mellom krevet og realisert vekst i nettoinntekt .....	2	0

Det blir følgelig en differanse mellom kravene om inntektsvekst og den faktiske inntektsveksten. I et hvert fall noen grupper vil finne at inntektsutviklingen er urimelig. Vi skal anta at disse gruppene hever "sine" priser og lønnsatser, og at dette fører til en lønns- og pris-spiral.

I alternativ II i tabell 4 har vi regnet med den samme veksten i nasjonalproduktet og de samme inntektskravene som i alternativ I. Derimot har vi regnet med at skattene vokser en del svakere enn i alternativ I. Veksten i samlet nettoinntekt blir derfor nå 4 prosent pr. år, dvs. like stor som inntektskravene. Vi skal anta at dette fører til at alle grupper blir fornøyde med sin inntektsutvikling, og at ingen prøver å skaffe seg høyere inntekter ved å øke "sin" pris eller "sin" lønnsats. Med andre ord, vi regner med at i alternativ II får vi ingen spiral.

Konklusjonen ovenfor må selvsagt brukes med forsiktighet. Det virker lite rimelig å anta at det i praksis vil være mulig å skape en situasjon hvor alle grupper er fornøyde med sin inntektsutvikling. Men likevel vil det kunne være en viss likhet mellom tabell 5 og forholdene i praksis, idet en også i praksis vil kunne finne følgende: Jo svakere skattene vokser, dess mindre blir gapet mellom inntektskravene og den faktiske inntektsutvikling, og dess mindre blir de prisøkningene som

settes i verk for å oppnå høyere inntekter. - En annen sak er at inntektskravene kanskje vil justeres etter den faktiske inntektsutviklingen på en slik måte at uansett hva som skjer med inntektene blir det et gap mellom krav og faktisk utvikling.

Har samfunnsmedlemmene som målsetting å oppnå "rimelige" inntekter, vil progressive skatter kunne bidra til raskere lønns- og prisstigning. Tabell 5 gir et eksempel på dette.

Tabell 5. Eksempel på virkningene av progressiv beskatning

	Utgangssituasjon	Endring (i absolute tall)	Ny situasjon
Bruttoinntekt .....	100	15	115
Skatt .....	25	7,5	32,5
Nettoinntekt .....	75	7,5	82,5

Første kolonne i tabellen beskriver en situasjon hvor en person har en bruttoinntekt på 100 og en nettoinntekt på 75. Skatten utgjør følgelig 25 prosent av inntekten. Marginalskatten er 50 prosent, noe som bl.a. innebærer at en bruttoinntektsøkning på 15 gir en nettoinntektsøkning på 7,5. (Jfr. annen kolonne i tabell 5). Dette innebærer at skal nettoinntekten øke fra 75 til 82,5, dvs. med 10 prosent, må bruttoinntekten øke fra 100 til 115, dvs. med 15 prosent. (Jfr. tredje kolonne i tabellen.)

Sett nå at denne personen er "den typiske personen" i en gruppe som mener at dens nettoinntekt må øke med 10 prosent hvis inntektsforholdene skal bli rimelige. Gruppen må i så fall øke "sin" pris eller lønnsatts så mye at bruttoinntekten stiger med 15 prosent. Hvis skatten hadde vært proporsjonal, ville gruppens krav kunne ha blitt tilfredsstillet med en økning på 10 prosent i bruttoinntekten.

Resonnementene i tilknytning til tabell 5 viser at progressiv beskatning kan bidra til at det en kan kalle "trappetrinnene" i en lønns- og pris-spiral blir høyere enn hva de ville ha blitt ved proporsjonal eller regressiv beskatning. Det er all grunn til å tro at denne effekten har gjort seg gjeldende i praksis. Men vi mangler data som kan fortelle hvor mye den har betydd.

## 7. Avsluttende merknader

Under overskriften "Skatter og prisstigning" kan en ta opp en rekke spørsmål i tillegg til dem som er drøftet i disse notatene. La meg nevne noen av dem.

I et par av avsnittene har jeg berørt konsekvensene av at inntektsskatten er progressiv, og ikke proporsjonal eller regressiv. Men jeg har unnlatt å komme inn på en rekke andre spørsmål som også dreier seg om hvorvidt ulike skatteformer har ulike prisvirkninger. Eksempel: Jeg har ikke drøftet hva det kan bety om et gitt skattebeløp tas inn (i) ved en omsetningsavgift, eller (ii) en inntektsskatt.

En gitt endring i beskatningen kan ha ulike virkninger på kort sikt og på lang sikt. Slike forskjeller har jeg ikke beskjeftiget meg med.

For mange formål er det ikke nok å peke på en del mulige virkninger av beskatningen på prisutviklingen. Vi vil også ønske å vite noe om hvor sterke de enkelte virkningene er. Særlig er slik viten ønskelig hvis en må regne med at en samtidig har flere virkninger, og at de ikke alle har samme fortegn. Eksempel: En heving av inntektsskatten kan føre til lavere samlet etterspørsel, og dette kan bidra til at prisnivået stiger svakere enn det ellers ville ha gjort (jfr. avsnitt 2). Men en heving av inntektsskatten kan også føre til at en del mennesker blir mer misfornøyde med inntektsutviklingen enn de ellers ville ha blitt. Og dette kan føre til at prisene stiger sterkere enn de ellers ville ha gjort (jfr. resonnementene i tilknytning til tabell 4 på side 268). Ønsker vi å kunne si noe om hvordan en heving av inntektsskatten alt i alt vil virke på prisutviklingen, må vi bl.a. vite noe om styrkeforholdet mellom disse to virkningene. Jeg har ikke drøftet hva dette styrkeforholdet kan være.

Innledningsvis ble det spurt om den sterke prisstigningen de senere årene i betydelig grad er et resultat av høye skatter. Det går fram av det som er sagt ovenfor, at disse notatene gir meget ufullstendige holdepunkter for et svar på dette spørsmålet. Jeg vil likevel nevne at jeg for min del gjetter på følgende:

"Stor samlet etterspørsel gjennom lengre tid", "Stadig sterkere prispolitisk samspill innen mange grupper" og "Prisstigning skaper forventninger om fortsatt prisstigning" er stikkord for forhold som representerer viktige årsaker til den nåværende prisutviklingen.

Beskatningen har betydd mindre enn disse forholdene. Også om skattene i de senere år hadde vært betydelig lavere enn hva de har vært, ville en ha hatt en sterk prisstigning i disse årene.

Det bør føyes til at for mange land, blant dem Norge, betyr utviklingen i utlandet mye. Beskjefstiger vi oss med et enkelt land kan det derfor være rimelig å si at prisstigningen i dette landet for en stor del skyldes prisstigning i andre land. Men en slik henvisning til "andre land" forklarer selvsagt ikke den globale prisutviklingen. Skal en prøve å forklare denne bør en etter min mening først og fremst ta utgangspunkt i de stikkordene som er nevnt i foregående avsnitt.



KONJUNKTURBØLGER I VEST-EUROPAS  
INDUSTRIPRODUKSJON 1955-1975

Halvard Lesteberg og Kjell Wettergreen

1. Innledning

I denne artikkelen har vi søkt å belyse vesentlige trekk ved konjunkturforløpet i den siste 20-års perioden i utvalgte vestlige land. Det gjelder blant annet styrken av konjunkturutslagene, lengden av konjunkturbølgene, tidsforskyvningen mellom bølgene i ulike land og styrken av den underliggende veksttendensen. Artikkelen tar i prinsippet ikke sikte på å gi en generell konjunkturbeskrivelse for de enkelte land. I artikkelens siste avsnitt har vi likevel gått litt inn på den siste internasjonale konjunktursvikten.

Tallmaterialet er samlet inn for en mer omfattende konjunkturhistorisk undersøkelse som Statistisk Sentralbyrå tar sikte på å gjennomføre for blant annet å belyse hvordan norsk økonomi påvirkes av konjunkturimpulser utenfra. Fra dette materiale har vi i denne artikkelen valgt serier for industriproduksjonen som indikator for den generelle konjunkturutvikling i den vestlige verden i 20-års perioden 1955-1975. Industriproduksjonen er trolig den enkeltindikator som er best egnet for dette formål. (Se avsnitt 6.) Dessuten har vi her relativt pålitelige tall av brukbar sammenliknbarhet, både historisk og geografisk.

2. Metodikk

Med utgangspunkt i OECD's sesongkorrigerte serier for industriproduksjonen har en for hvert av de land og områder som undersøkelsen omfatter beregnet en trend.<sup>1)</sup> For 20-års perioden 1955-1975 har en funnet det rimelig å forutsette at trenden i de sesongkorrigerte seriene er lineær i logaritmene. Trenden er estimert ved regresjonsberegninger. Diagrammene 7-13 viser avvikene mellom de beregnede trendverdiene og de sesongkorrigerte tallene, gitt som prosent av trendverdiene. Disse avvikene omfatter både konjunkturkomponenten og tilfeldige utslag. Da

1) Se diagram 1-6.

de tilfeldige utslagene ser ut til å være relativt små sammenliknet med konjunkturbølgene, har en funnet å kunne akseptere diagrammene 7-13 som en brukbar illustrasjon av konjunkturbølgene.

Ved å nytte denne metoden oppnår en å stille de rene konjunkturvariasjonene i fokus, rensset for virkningene av en antatt underliggende veksttendens. Spesielt for Norge, der nedgangskonjunkturer i konvensjonell forstand (dvs. nedgang i den trend-sykliske kurven) praktisk talt ikke har forekommet i etterkrigstiden, kan det være av interesse å nytte denne metoden; den sykliske kurven vil vise klare opp- og nedgangsperioder.

De konjunkturrelle vendepunkter er definert som vendepunkter på den sesongkorrigererte kurven sett i forhold til trendlinjen.<sup>1)</sup> Tidfestet på denne måten faller vendepunktene i denne undersøkelsen ikke alltid sammen med de "konvensjonelle" vendepunktene, særlig for land med relativt sterkt stigende trend, men stort sett er forskjellen forholdsvis liten. Tabell 1 viser tidfestingen av de konjunkturrelle vendepunktene slik den er foretatt i denne undersøkelsen.

Som følge av at diagrammene 7-13 viser summen av konjunktursvingningene og de tilfeldige svingningene, har tidfestingen av bunnpunktene og toppunktene i konjunkturbølgene i noen grad måttet bygge på skjønn. Men med den tidsenhet (kvartal) som er valgt, skulle dette neppe innebære større feilmarginer enn at de hovedkonklusjonene en har kommet fram til om tidsforskyvning, utslagsstyrke, bølgelengde m.v. stort sett skulle holde.<sup>2)</sup>

En har tatt sikte på så vidt mulig å kvantifisere de ulike egen-skapene ved konjunkturbølgene. Det er gjort nærmere rede for målemetodene i de følgende avsnitt.

### 3. Konjunkturmønsteret i Vest-Europa og USA

Undersøkelser viser at det er en betydelig samvariasjon mellom konjunkturbølgene i USA og Storbritannias eksport til USA<sup>3)</sup> og mellom konjunkturbølgene i Storbritannia og USA's eksport dit. Det er grunn

1) Et toppunkt er det punkt på den sesongkorrigererte kurven der denne går over fra å stige i forhold til trenden til å synke i forhold til trenden, og omvendt for et bunnpunkt.

2) I enkelte tilfelle kan det imidlertid være tvil om tallet på bølger (se side 275). En endring i forutsetningene her vil kunne endre noen av konklusjonene for de land det gjelder.

3) Se United Nations Economic and Social Council CES/347, 24.april 1975.

til å tro at liknende sammenhenger også gjør seg gjeldende mellom USA og andre større vesteuropeiske land - men med store variasjoner i styrke fra land til land. På denne bakgrunn er det ikke overraskende at diagram 7 og 8 viser en ikke ubetydelig samvariasjon i konjunkturforløpet i USA og Vest-Europa under ett, selv om det kan være en til dels betydelig tidsforskyvning (se også tabell 1) mellom konjunkturbølgene i de to områdene.

På den annen side skiller konjunkturforløpet i USA seg på mange måter klart ut fra de vest-europeiske konjunkturbølgene - også bortsett fra tidsforskyvningen. For det første er konjunkturutslagene klart sterkere for USA enn for Vest-Europa under ett. Om vi måler utslagsstyrken med avviket fra trenden (regnet i prosent) i hvert vendepunkt på konjunkturkurven får vi som gjennomsnittstall for hele 20-års perioden 12,6 prosent for USA og 6,6 for Vest-Europa (se tabell 2). Tjue år er riktignok en svært kort periode for en slik gjennomsnittsberegning, og tallene for de enkelte konjunkturbølger viser stor spredning omkring gjennomsnittene, men på den annen side er forskjellen mellom de to gjennomsnittstall svært stor. På ett unntak nær er utslagene også i de enkelte konjunkturbølger langt sterkere for USA enn for Vest-Europa.

Et alternativt mål for utslagsstyrken er standardavviket fra trenden, slik denne er beregnet. Dette er om lag dobbelt så stort for USA som for Vest-Europa (se tabell 3).

I tillegg til utslagsstyrken vil det ha interesse å sammenlikne helningen på konjunkturkurven mellom de konjunkturrelle vendepunktene. Denne er avhengig både av den vertikale avstand (målt i prosentenheter) mellom to vendepunkter som følger etter hverandre og av tidsavstanden (antall kvartaler) mellom vendepunktene. Forholdet mellom disse to størrelser vil vi her kalle jammhetskoeffisienten. Slik denne er definert, vil en lav jammhetskoeffisient innebære en jamm konjunkturkurve. Tabell 4 gir jammhetskoeffisienter for de enkelte land. Det framgår av tabellen at USA for tjueårsperioden sett under ett hadde et atskillig mer ujamnt konjunkturforløp enn noen av de andre landene undersøkelsen omfatter.

Forskjellen i utslagsstyrke og jammhet mellom Vest-Europa og USA kan til dels henge sammen med at det ofte er en viss tidsforskyvning i konjunkturforløpet mellom de enkelte vest-europeiske land innbyrdes, som kan virke utjæmnende på produksjonskurven for Vest-Europa sett under ett. Men også om en sammenlikner USA med de enkelte større vest-europeiske industrilandene, finner en at utslagene er større og jammheten mindre for USA. Dette kan blant annet ha sammenheng med at USA stort sett har

prioritert motinflasjonspolitikken høyere enn de fleste andre vestlige land. De forholdsvis sterke konjunkturutslagene i Vest-Tyskland kan ha en liknende forklaring; både USA og Vest-Tyskland har i større grad enn de fleste andre vestlige land tolerert at de prisdempende tiltak kan gi stor kapasitetsslark, og tilbakeslagene har derfor vært temmelig markerte både i USA og Vest-Tyskland. Den etterfølgende oppgang har også kunnet bli sterkere i disse to land, fordi tilgangen på ledig produksjonskapasitet og arbeidskraft har vært større. Stor import av utenlandsk arbeidskraft til Vest-Tyskland bidrog til den uvanlig sterke oppgangen der fra 1967 til 1970.

Slik vendepunktene er fastlagt i denne undersøkelsen er den gjennomsnittlige bølgelengde like stor i USA og i Vest-Europa under ett (se tabell 1), men spredningen om gjennomsnittet har vært langt større i USA enn i Vest-Europa. Det er her igjen grunn til å minne om at tidfestingen av vendepunktene i stor grad har bygget på skjønn. Blant annet har en vært inne på tanken å legge inn et toppunkt i 1. kvartal 1962 (se diagram 7) og et bunnpunkt i 1963 i kurven for USA. Hadde en valgt dette alternativ, ville USA ha fått én bølge mer enn Vest-Europa, og den gjennomsnittlige bølgelengden ville ha blitt kortere for USA enn for Vest-Europa.<sup>1)</sup>

Ellers viser tabell 5 at langtidsveksten har vært sterkere i Vest-Europa enn i USA i løpet av perioden 1955-1974; den årlige vekst-raten for den beregnede trend er henholdsvis 5,4 prosent og 4,5 prosent.

#### 4. Konjunkturmønsteret i enkelte viktige vest-europeiske land

Produksjonskurven for Vest-Europa sett under ett dekker over en rekke nasjonale særtrekk i konjunkturforløpet (diagram 9-13 og tabell 1-5). Dette gjelder både styrken av konjunkturutslagene, jammheten i konjunkturutviklingen, tidfestingen av de konjunkturrelle vendepunktene, lengden av konjunkturbølgene og styrken av den underliggende langsiktige vekst-tendensen. En skal her begrense kommentarene til Norge og noen av de land som er viktigst for norsk eksport.

---

1) I en amerikansk undersøkelse som ikke bare omfatter industriproduksjonen, men et veid gjennomsnitt av flere konjunkturindikatorer, er dette alternativ valgt. Tilsvarende undersøkelser for de største vest-europeiske landene (se United Nations Economic and Social Council CES/347, 24. april 1975) tyder på at bølgelengden i USA gjennomgående er kortere enn i Vest-Europa.

Konjunkturutslagene er - av årsaker som nevnt foran - sterkest i Vest-Tyskland, men blant annet fordi Frankrike har én konjunkturbølge mer enn de andre landene, er jammhetskoeffisientene i Vest-Tyskland og Frankrike omtrent like høye (tabell 4). - I Storbritannia er utslagene svakere enn i Vest-Tyskland, men likevel relativt sterke i forhold til de andre landene. Jammheten i konjunkturutviklingen er i Storbritannia større enn både i Vest-Tyskland og Frankrike, men betydelig mindre enn i Norge og Sverige. Det er ellers karakteristisk for konjunkturutviklingen i Storbritannia at den mest ekspansive oppgangsperioden vanligvis er forholdsvis kortvarig. Dette henger sammen med at bremsetiltak i regelen blir satt inn i en relativt tidlig fase av konjunkturoppgangen for å motvirke prispress og utenriksunderskott, som ofte har hatt en tendens til å utvikle seg forholdsvis raskt.

I Norge og Sverige har full sysselsetting vært en av hovedmålsettingene for den økonomiske politikken i etterkrigstiden. Myndighetene her har - stort sett med hell - tatt sikte på å holde samlet etterspørsel oppe på et nivå som har sikret tilnærmet full sysselsetting, selv om dette periodevis har ført til en prisstigning og et underskott på driftsbalansen med utlandet som - i hvertfall i Norge - ofte har vært betydelig sett i internasjonalt perspektiv. Nedgangsperiodene har derfor stort sett ikke vært særlig markerte. På den annen side har det allerede på et tidlig stadium i den etterfølgende oppgang oppstått knapphet på arbeidskraft, og dette har begrenset konjunkturutslaget oppover. Konjunkturutviklingen i Norge og Sverige har derfor vært jammere enn i de fleste andre land (se tabell 4).

Lengden av konjunkturbølgene varierer også en del fra land til land. Målt fra bunnpunkt til bunnpunkt (se tabell 1)<sup>1)</sup> er bølgelengden i Storbritannia og Vest-Tyskland temmelig lik; begge land har temmelig regelmessige konjunkturbølger av 4-4½ års varighet. I Norge er konjunkturbølgene noe mindre regelmessige, med bølgelengde varierende fra 3 3/4 til 5 3/4 år. Frankrike har som nevnt én bølge mer enn de andre landene (bølgelengde 2 1/4 - 4 år) og Sverige<sup>2)</sup> en bølge mindre (5 - 8 1/4).

Tidsforskyvningen er forholdsvis liten mellom Storbritannia og Vest-Tyskland (se tabell 1). Men mens bunnpunktene praktisk talt faller sammen i tid i disse to største industrilandene, kommer toppunktene til

1) For de fleste landene er konjunkturtoppene mindre markert enn bunnpunktene og derfor vanskeligere å tidfeste.

2) Se fotnote 2, side 273.

dels betydelig senere i Vest-Tyskland enn i Storbritannia. Begge land mottar trolig sterke vekstimpulser fra hverandre gjennom første del av oppgangsperioden, mens stagnasjonsimpulsene i en viss periode kan være "enveiskjørt" - fra Storbritannia til Vest-Tyskland; stagnasjonen i Storbritannia setter ofte inn mens vest-tysk økonomi fremdeles er i klar oppgang.

Norge har - i hvert fall i den senere del av 20-års perioden - hengt noe etter i den internasjonale konjunkturutvikling; norsk eksportvareproduksjon reagerer riktignok raskt på impulser utenfra, men oppsvinget i investeringsvareproduksjonen har til dels kommet en god del senere. Også i Sverige har konjunkturbølgene i industriproduksjonen vist tendens til å henge etter.

Den underliggende veksttendensen (trenden) har i tjueårsperioden vært sterk i Vest-Tyskland, Frankrike og Sverige (se tabell 5). Investeringsveksten i Vest-Tyskland har vært betydelig, slik at produksjonskapasiteten i industrien har kunnet øke raskt. I Storbritannia har derimot den tradisjonelt lave investeringsraten - til dels kanskje et resultat av usikkerhet i næringslivet som følge av de kraftige og tidlige omslagene i den økonomiske politikken - ført til lav kapasitetsvekst og dermed til en relativt svak langtidsvekst i industriproduksjonen.

##### 5. Særtrekk ved den siste konjunktursvikten

Diagram 8 viser at det konjunkturtilbakeslaget Vest-Europa så sent som sommeren 1975 fremdeles var inne i var uvanlig kraftig. Den viktigste enkeltfaktoren bak den sterke nedgangen var utvilsomt "oljekrisen" vinteren 1973/74 og ettervirkningene av denne. Men omslaget nedover var i ferd med å utvikle seg allerede før oljekrisen satte inn; utover våren 1973 ble veksttakten i de to største vest-europeiske industrilandene markert svakere, og noen få måneder senere viste også veksttakten i USA og Frankrike klar svikt. Til å begynne med hang nedgangen i veksttakten i Vest-Europa først og fremst sammen med knapphet på ledig produksjonskapasitet, men etter hvert som de viktigste industrilandene strammet til sin økonomiske politikk for å bremse prisstigningen og

motvirke underskottene på driftsbalansen, ble etterspørselssvikten den viktigste årsak til konjunkturtilbakeslaget. Fram til senhøsten 1973 var således konjunkturforløpet for Vest-Europa helt normalt, og de fleste prognosene pekte mot en moderat konjunkturavslapning.

Oljekrisen senhøsten og vinteren 1973/74 førte til en markert forsterking av konjunktursvikten. Alt i alt kom det siste konjunkturtilbakeslaget til å bli det sterkeste etter den annen verdenskrig. På litt lengre sikt kom den kraftige prisstigningen på råolje og den uvanlig sterke prisoppgangen på de fleste andre råvarer til å sette et langt sterkere preg på konjunkturforløpet enn den forbigående svikten i oljeforsyningene; for de vestlige industrilandene under ett representerte prisstigningen på olje et meget stort reelt inntektstap. I industrilandene kunne imidlertid investeringene, og særlig det private forbruket, justeres bare relativt langsomt etter de endrede inntektsforutsetningene, og det oppstod derfor ganske raskt uvanlig store underskott i utenriksregnskapet i de fleste industriland. Samtidig fortsatte prisstigningen i høyt tempo<sup>1)</sup>, og de fleste større land satte i verk sterkt etterspørselsbremsende tiltak som rammet andre lands eksport; depresjonsmitten spredte seg raskt i 4. kvartal 1974 og 1. kvartal 1975, og kurven for industriproduksjonen viste mellom disse to kvartalene både i USA, Vest-Tyskland og Frankrike den sterkeste nedgang fra ett kvartal til det neste i hele etterkrigstiden<sup>2)</sup>. I Storbritannia viste industriproduksjonen ikke direkte nedgang, men stagnasjon. Dette kan virke overraskende i betraktning av Storbritannias store samhandel både med USA og Vest-Tyskland. Den kraftige og langvarige depresiering av pundet var trolig en viktig årsak til at nedgangstendensene ute ikke slo sterkere igjennom i britisk økonomi i denne perioden<sup>3)</sup>.

I Sverige og Norge varte oppgangen lenger enn i de fleste andre land. I Sverige ble toppunktet nådd først sommeren 1974 og i Norge

---

1) Delvis som en ettervirkning av prisstigningen på råvarer fikk andre kostnadselementer, og særlig da arbeidslønn, økende betydning som prisdrivende faktorer.

2) Nedgangsratene var henholdsvis 7,9, 3,7 og 3,4 prosent.

3) På den annen side bidrog valutakursutviklingen til at prisstigningen ble sterkere i Storbritannia enn i de aller fleste andre vestlige land, og stigningstakten viste sommeren 1975 ingen tegn til å dempes, slik som i andre land. Det er derfor mulig at Storbritannia, når dette skrives (sommeren 1975), fremdeles har den mest kontraktive fase av konjunktur nedgangen foran seg; mens andre land som følge av gradvis bedring i prisutviklingen og reduksjon av betalingsunderskottet fant å kunne legge om kursen i mer ekspansiv retning, har Storbritannia måttet stramme til sin økonomiske politikk.

omtrent samtidig, etter en uvanlig kraftig produksjonsstigning i månedene omkring årsskiftet 1973/74. Investeringene i oljevirkksomheten og ringvirkningene av disse gav opphav til en norsk særkonjunktur, men det er grunn til å tro at omslaget hadde kommet senere i Norge enn i de andre landene, selv om en ser bort fra oljevirkksomheten. Investeringsvareproduksjonen viste kraftig oppgang i 2. halvår 1973 og gjennom storparten av 1974. Dessuten holdt eksporten av enkelte viktige norskproduserte varer seg godt oppe relativt lenge. Det var så sent som sommeren 1975 ennå ingen klar tendens til nedgang i samlet norsk industriproduksjon, selv om en ser bort fra produksjonen av råolje.

## 6. Industriproduksjonen som konjunkturindikator

Av hensyn til tidsrammen for undersøkelsen har det vært nødvendig å avgrense denne til én enkelt konjunkturindikator. Når valget falt på industriproduksjonen, henger dette i første rekke sammen med to forhold: (a) Vi har for denne indikator som nevnt relativt pålitelige tall av brukbar sammenliknbarhet, både historisk og geografisk. (b) Konjunkturbølgene i industriproduksjonen gir et klart bilde av hovedtrekkene i konjunkturbevegelsene for hele det økonomiske liv sett under ett.

Industriproduksjonen er en mer følsom konjunkturindikator enn f.eks. totalproduksjonen av varer og tjenester (bruttonasjonalproduktet), og konjunktursvingningene trer derfor klarere fram når en nytter industriproduksjonen som illustrasjonsindikator. Det er ellers av betydning for industriproduksjonens brukbarhet som indikator for den generelle konjunkturutvikling at den verken tilhører fortroppen eller ettertroppen av konjunkturindikatorer; et konjunkturbestemt omslag i industriproduksjonen kommer normalt senere enn f.eks. omslaget i vareeksporten, men før omslaget i f.eks. sysselsettingen.

Men viktige sider av konjunkturforløpet vil falle utenfor undersøkelsen når en begrenser den til én enkelt indikator. Et fullstendig bilde av konjunkturutviklingen måtte også omfatte en rekke andre indikatorer, f.eks. detaljomsetning, eksport, import, priser, inntekter. Dessuten måtte produksjonsutviklingen i andre næringer enn industrien tas med, f.eks. i bygge- og anleggsvirkksomhet og i tjenesteytende næringer. Dette har det ikke vært tid til.



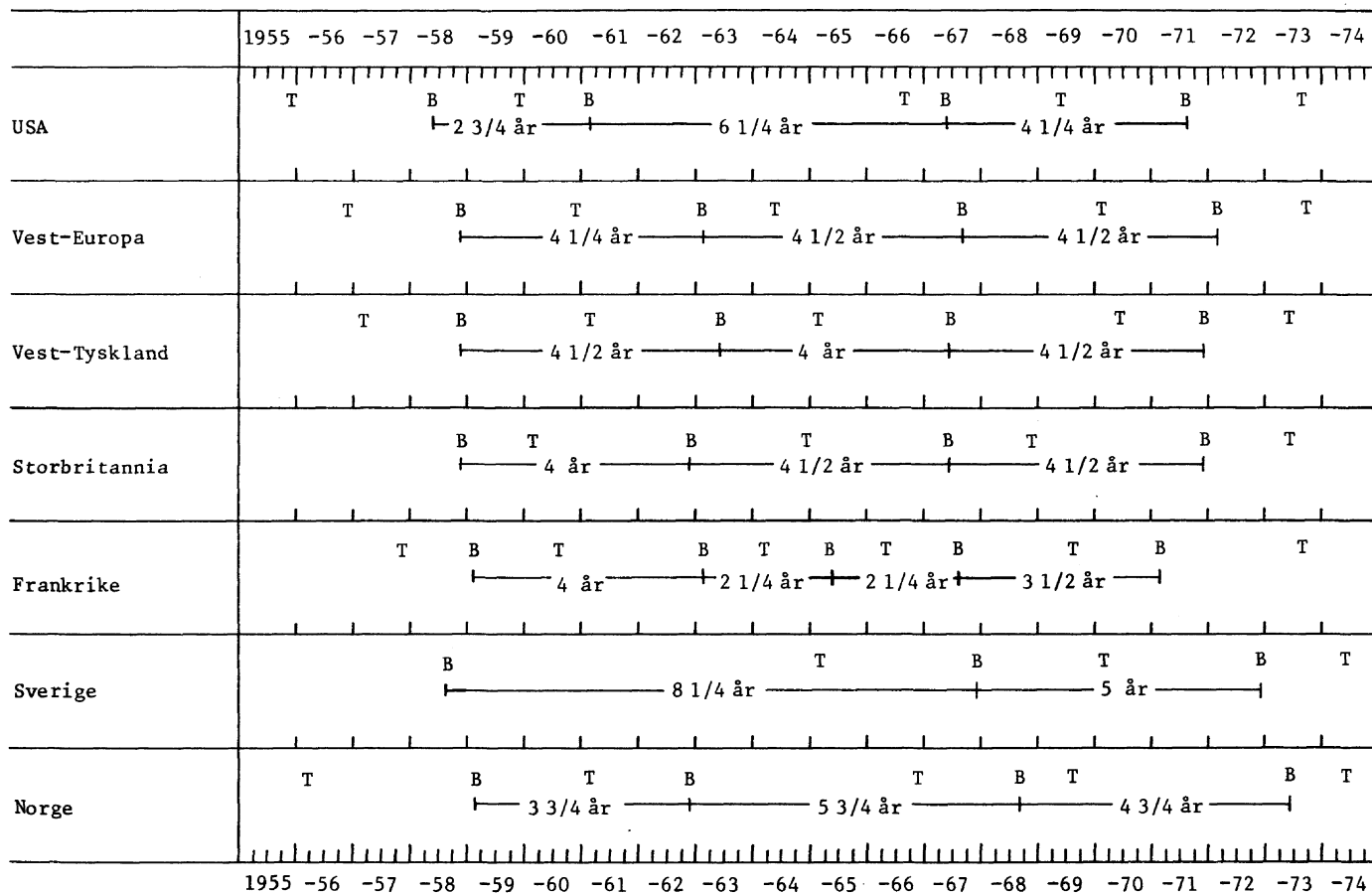
Det konjunkturbilde en ville fått om en i stedet for industriproduksjonen hadde valgt bruttonasjonalproduktet - som omfatter bruttoproduktet i alle næringer - som enkeltindikator for å illustrere konjunkturbølgene, ville blitt mindre skarpt, men til gjengjeld ville vi ha fått en illustrasjon av konjunktursvingningenes betydning for hele økonomien. Produksjonen i en rekke næringer er mer påvirket av forhold som ikke - eller bare i mindre grad - er bestemt av konjunktursvingningene; dette gjelder jordbruk og fiske og mange tjenesteytende næringer som f.eks. offentlig administrasjon. Da industrien, som er blant de mest konjunkturfølsomme næringer, bare utgjør 20-40 prosent av det samlede bruttonasjonalprodukt i de landene som er med i undersøkelsen<sup>1)</sup>, vil konjunkturutslagene for bruttonasjonalproduktet sett under ett bli betydelig svakere enn for industriproduksjonen alene.

Det er særlig utslagene og jæmheten i konjunkturutviklingen som påvirkes om en i stedet for industriproduksjonen velger bruttonasjonalproduktet som indikator for konjunkturutviklingen; konjunkturbølgene blir klart svakere, men for de fleste land likevel fortsatt markerte. For bølgelengden og trolig også for tidsforskyvningen, spiller det mindre rolle om en tar utgangspunkt i industriproduksjon eller bruttonasjonalprodukt. De nasjonale særtrekk i konjunkturforløpet som undersøkelsen har avdekket ville sannsynligvis også ha kommet klart fram om en hadde nyttet bruttonasjonalproduktet som illustrasjonsindikator. Alt i alt er det grunn til å tro at de hovedkonklusjoner en har kommet fram til vil holde, uansett om en nytter industriproduksjon eller bruttonasjonalprodukt som indikator.

Ellers ser det ut til at industriens andel av totalproduksjonen har vært synkende i de viktigste vestlige industriland (med Vest-Tyskland som viktig unntak) i 1950- og 1960-årene. I Norge har bruttoproduktet i industrien regnet som prosentdel av det samlede bruttonasjonalprodukt gått ned fra rundt 28 prosent i 1951 til rundt 22 prosent i 1974. Om denne tendensen fortsetter, trekker den isolert sett i retning av gradvis svakere konjunkturutslag i det økonomiske liv sett under ett. Men det er mange ukjente faktorer som kan komme til å veie tyngre; det gjelder f.eks. utviklingen i internasjonal politikk (herunder oljepolitikk), i det internasjonale betalingssystem og i industristrukturen (vare sammensetningen av industriproduksjonen). Det er derfor i dag vanskelig å si om konjunktursvingningene i de kommende tiår vil bli sterkere eller svakere enn de har vært hittil i etterkrigstiden.

1) I USA, Storbritannia, Vest-Tyskland, Sverige og Norge utgjorde industriens bruttoprodukt i 1973 regnet som prosentdel av det samlede bruttonasjonalprodukt henholdsvis 25 prosent, 27 prosent, 40 prosent, 27 prosent og 22 prosent etter OECD-oppgaver.

Tabell 1. Tidfesting av de konjunktuelle vendepunktene



Tabell 2. Konjunkturkurvens avvik fra trenden i vendepunktene  
("utslagsstyrke") (Prosent)

	Gjennomsnitt for bunnpunktene	Gjennomsnitt for toppunktene	Gjennomsnitt for bunn- og toppunktene
USA .....	13,0	12,1	12,6
Vest-Europa .....	6,6	6,7	6,6
Vest-Tyskland .....	9,4	10,0	9,7
Storbritannia .....	6,9	7,8	7,4
Frankrike .....	6,3	6,8	6,6
Sverige .....	9,7	9,2	9,4
Norge .....	6,3	5,5	5,9

Tabell 3. Standardavvik. (Ved regresjonsberegning av trend for  
sesongkorrigerte OECD-tall for industriproduksjon)

USA .....	0,0664
Vest-Europa .....	0,0320
Vest-Tyskland .....	0,0550
Storbritannia .....	0,0336
Frankrike .....	0,0397
Sverige .....	0,0390
Norge .....	0,0297

Tabell 4. Jammhetskoeffisienter<sup>1)</sup>

	Gjennomsnitt for nedgangs- periodene	Gjennomsnitt for oppgangs- periodene	Gjennomsnitt for nedgangs- og oppgangs- periodene
USA .....	1,92	1,20	1,56
Vest-Europa .....	0,72	0,93	0,82
Vest-Tyskland .....	1,22	1,07	1,15
Storbritannia .....	0,76	1,31	1,04
Frankrike .....	1,14	1,19	1,17
Sverige .....	0,88	0,73	0,81
Norge .....	0,66	0,83	0,74

1) Definisjon, se teksten side 274.

Tabell 5. Trenden for industriproduksjonen 1955-1974.  
Årlig vekstrate

USA .....	4,5 pst.
Vest-Europa .....	5,4 "
Vest-Tyskland .....	5,7 "
Storbritannia .....	3,1 "
Frankrike .....	5,9 "
Sverige .....	5,5 "
Norge .....	4,7 "

Diagram 1. Industriproduksjonen i USA 1963 = 100

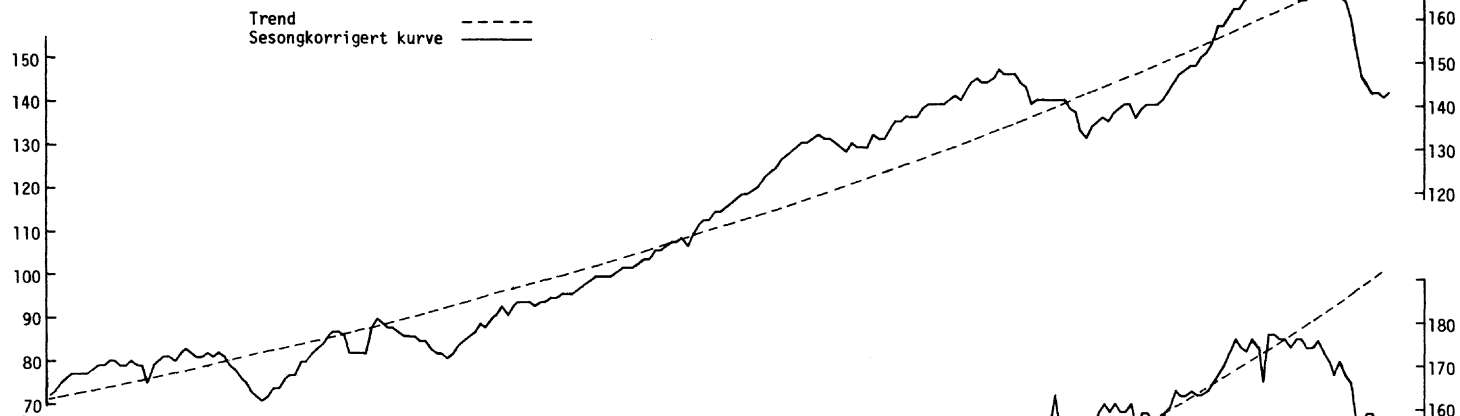


Diagram 2. Industriproduksjonen i Vest-Tyskland 1963 = 100

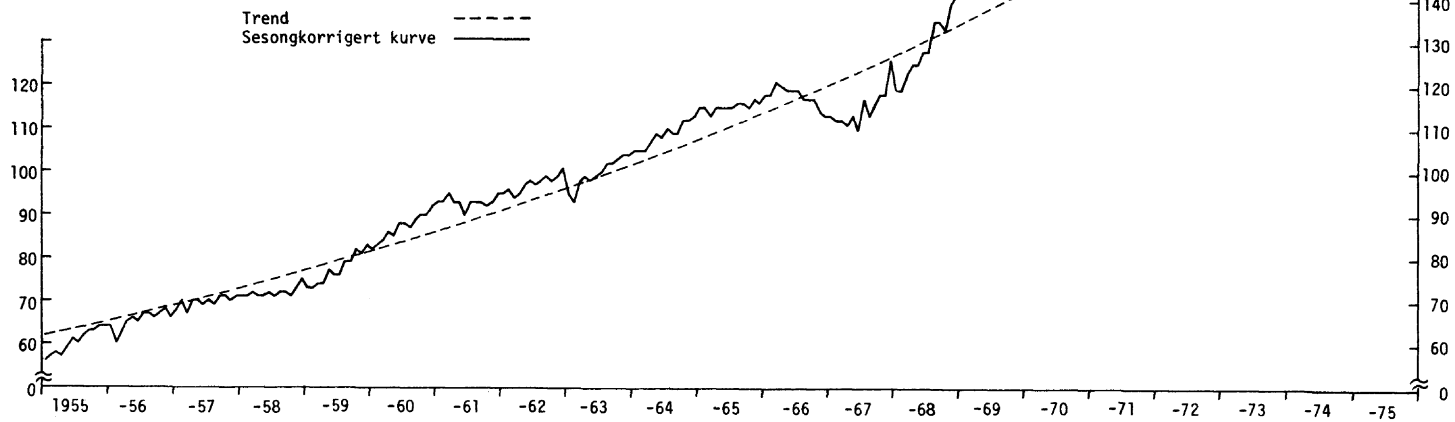


Diagram 3. Industriproduksjonen i Storbritannia 1963 = 100

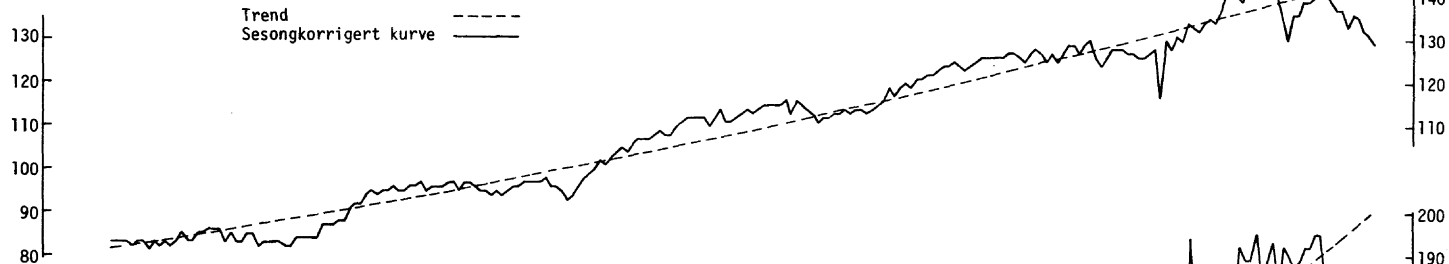


Diagram 4. Industriproduksjonen i Frankrike 1963 = 100

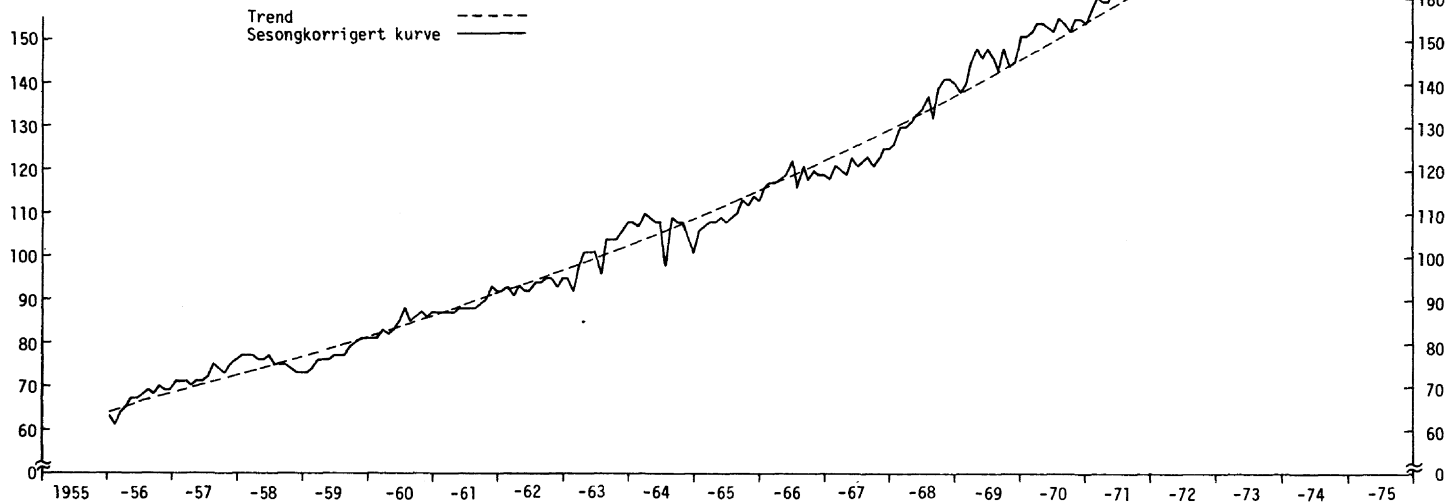


Diagram 5. Industriproduksjonen i Sverige 1963 = 100

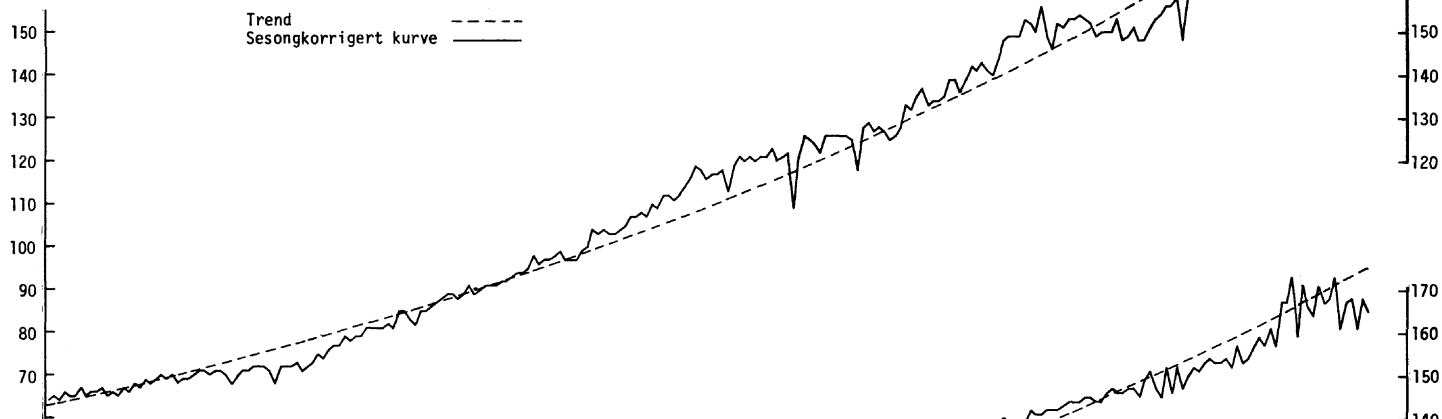


Diagram 6. Industriproduksjonen i Norge 1963 = 100

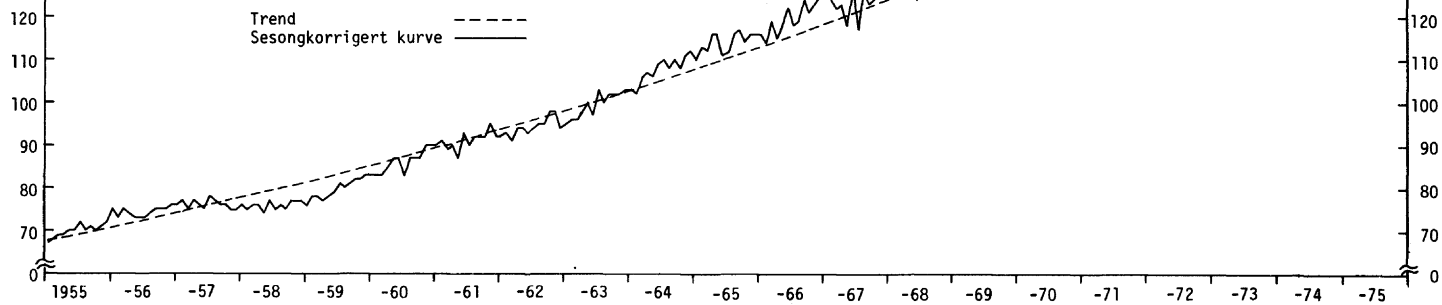


DIAGRAM 7. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT



DIAGRAM 8. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT



DIAGRAM 9. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT

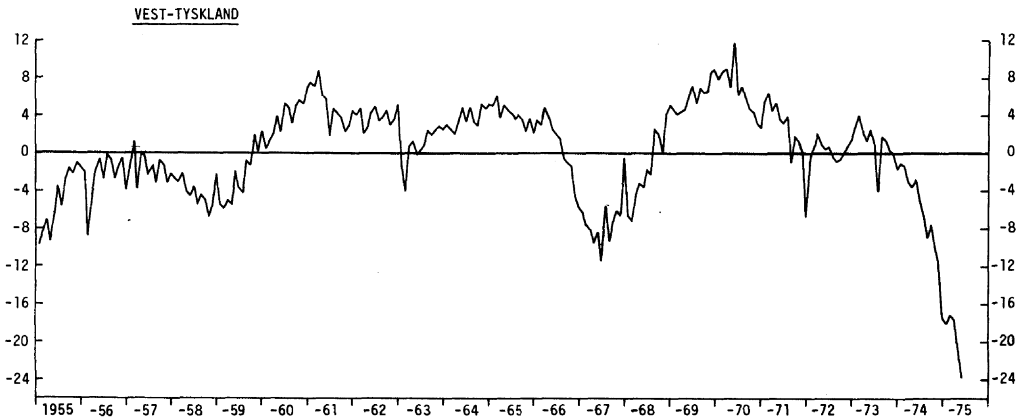




DIAGRAM 10. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT  
STORBRIANNIA

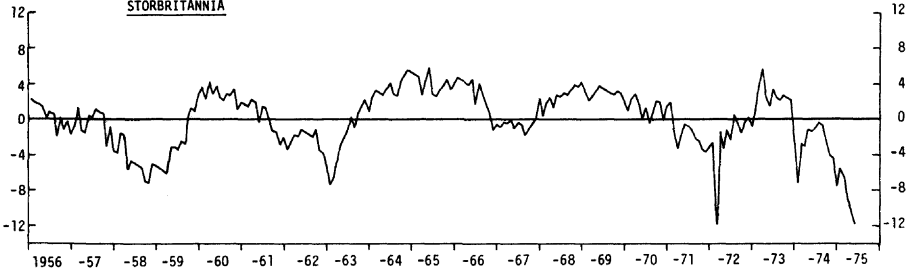


DIAGRAM 11. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT  
FRANKRIKE

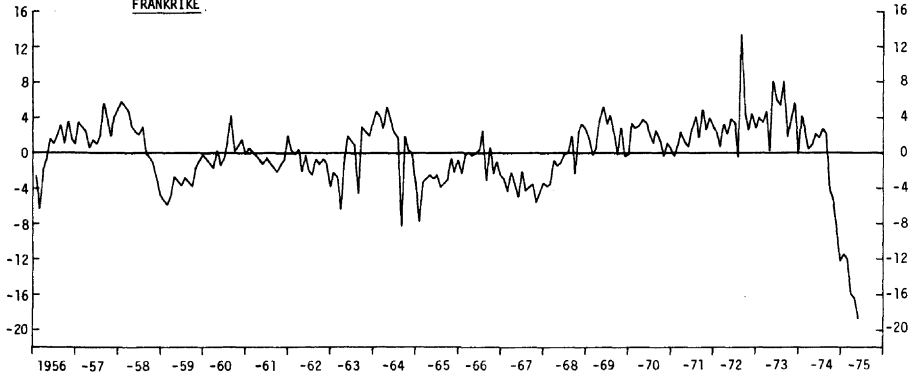


DIAGRAM 12. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT  
SVERIGE

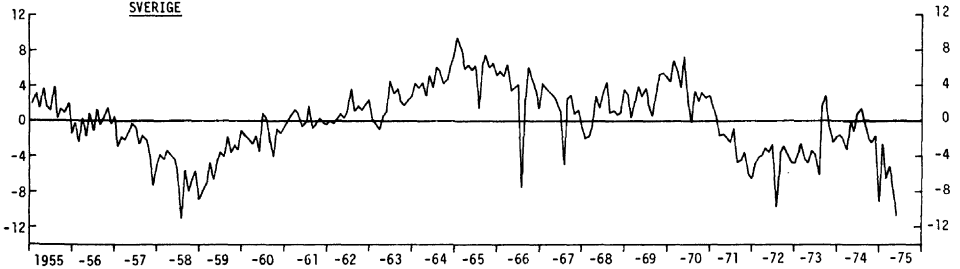
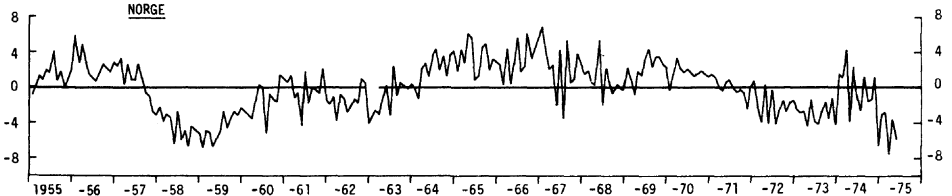


DIAGRAM 13. KONJUNKTURBØLGER I INDUSTRIPRODUKSJONEN - AVVIK FRA TRENDEN I PROSENT  
NORGE



RECESSION AND RECOVERY IN THE UNITED STATES, 1929-1974,  
AND SECTORAL SAVING AND INVESTMENT ACCOUNTS

Richard Ruggles \*

Introduction

Scandinavian research in recent years on problems of price and income determination has stressed the need for a disaggregated sectoral approach. Odd Aukrust's research furthered this type of analysis by demonstrating in particular how price impulses from abroad affect individual industries very differently, depending on their ties with the international market. Aukrust erected a two-sector model which distinguished between sheltered industries, on the one hand, and exposed and competitive industries, on the other, to demonstrate how such disaggregation was indispensable even in the simplest of analysis aimed at explaining the price and income determination mechanism. In more advanced models, Aukrust has used further subclassifications of these two industry categories to erect a more complete multisectoral model for the short run. For open economies where international trade plays an important role in the economic activities of the nation, the type of model used by Aukrust has been very successful in demonstrating the scope that national policy can be expected to have in the short run, medium run, and long run in the face of international economic developments.

From a methodological point of view, the crucial part of Aukrust's analysis lies in distinguishing correctly the type of disaggregation that is needed. As both a national accountant and an economic theorist,

---

\* Professor, Yale University.

Aukrust limited his choices to distinctions that were both operational and meaningful. Although the type of disaggregation that is relevant to open economies like the Scandinavian countries may not be appropriate to more closed economies like the United States, the principle of disaggregated economic accounting along lines that demonstrate the differential behavior of different sectors and their impact on the economic system can nevertheless be directly applied to the analysis of the experience of the United States.

This paper will chronicle then year-to-year fluctuations of the United States economy over the past 45 years, and will explore what disaggregations are useful in explaining the behavior of the system during recessions and recovery. It is not the purpose of the present paper to develop, as Aukrust has done in the PRIM model, a full-fledged disaggregated macroeconomic model that can provide projections and analysis of sensitivity under varying conditions. Rather, the goals of the present paper are (1) to illustrate the questions that need to be answered with respect to the United States economy, and (2) to suggest disaggregations of the savings and investment accounts which might throw some light on the performance of the U.S. economy in periods of recession and recovery.

#### A Chronicle of recession and recovery, 1929-1974

Over the past 45 years, there have been substantial fluctuations in prices, output, and employment in the United States. These fluctuations have, of course, been studied in considerable depth both by those concerned with analyzing the different phases of the business cycle and by those concerned with developing econometric models of the behavior of the economy over time. Economists interested in describing business cycles utilize a large variety of monthly and quarterly time series to determine the exact timing of cycle phases. Those concerned with building

econometric models designed to forecast future economic developments also use large quantities of monthly and quarterly data to calibrate their models. Certainly for such purposes as these, the large amounts of highly detailed monthly and quarterly data that are available on the U.S. economy are extremely useful. But if one wishes to obtain a more general overview, the detailed and apparently conflicting data which result from the volatility of short-run observations may introduce more confusion into the analysis than clarification.

For these reasons, this chronicle of recession and recovery will be confined to an examination of the year-to-year changes in the aggregate data on final expenditures for the gross national product, together with the changes in the implicit price deflator of the gross national product and the level of unemployment in each year. These measures show in general terms how the economy moved from year to year during the period under study. Table 1 presents this information. The first six columns show annual changes in final expenditures for the components and the total of the gross national product in billions of dollars. The seventh column shows the percentage change in real gross national product and the eighth column shows the percentage change in the implicit price deflator of the gross national product. Finally, column 9 shows the average level of unemployment in each year. The years have been grouped by type, as recession, recovery, and war years. Recessions are defined as those periods in which unemployment has increased substantially. Conversely, recoveries are periods in which the level of unemployment declined. Generally speaking, this definition of recession and recovery coincides quite well with the generally accepted view of economic conditions in the various periods. In a few cases, the use of annual data makes it difficult to characterize particular years. Thus, for example, economic activity may decline through the first half of a year,

Table 1. Annual Changes in Final Expenditures for Gross National Product, Real Gross National Product, and the Implicit Price Deflator, and Level of Unemployment, 1930-1975

Year	1. Consumer Expenditures (Billion \$)	2. Government Expenditures (Billion \$)	3. Gross Domestic Investment (Billion \$)	4. Exports (Billion \$)	5. Imports (Billion \$)	6. Gross National Product (Billion \$)	7. Real GNP (percent change)	8. Implicit Price Deflator (percent change)	9. Unemployment (percent of labor force)	Type of Period
1930	- 7.3	.7	- 6.0	-1.6	- 1.4	-12.7	- 9.8	- 2.6	8.7	Recession
1931	- 9.4	.1	- 4.6	-1.8	- 1.3	-14.5	-13.2	- 9.1	15.9	and
1932	-11.9	- 1.1	- 4.7	-1.2	- 1.1	-17.8	-14.8	-10.2	23.6	Depres-
1933	- 2.8	0	.4	- .1	0	- 2.4	- 1.9	- 2.2	24.9	sion
1934	5.5	1.7	1.9	.5	.3	9.4	9.0	7.4	21.7	Recovery
1935	4.4	.2	3.1	.3	.8	7.2	9.9	1.0	20.1	
1936	6.2	1.9	2.1	.3	.3	10.2	13.9	.2	16.9	
1937	4.6	- .1	3.3	1.0	.8	8.0	5.2	4.2	14.3	
1938	- 2.6	1.1	- 5.3	- .2	- 1.2	- 5.8	- 8.6	- 1.3	19.0	Recession
1939	2.9	.4	2.8	.1	.3	5.8	8.5	- 1.5	17.2	Recovery
1940	4.0	.7	3.9	.9	.3	9.2	8.5	1.5	14.6	and
1941	9.8	10.8	4.8	.5	1.0	24.8	16.1	7.7	9.9	World
1942	7.9	34.8	- 8.1	-1.1	.2	33.4	12.9	12.3	4.7	War II
1943	10.8	29.0	- 4.1	- .4	1.7	33.7	13.2	7.2	1.9	
1944	9.0	7.9	1.4	.9	.6	18.5	7.2	2.3	1.2	
1945	11.4	-14.2	3.5	1.9	.8	1.8	- 1.7	2.6	1.9	Post-war
1946	23.7	-55.3	20.0	7.5	- .7	- 3.4	-12.0	11.8	3.9	Demobili-
1947	17.3	3.4	- 1.9	5.0	1.0	22.8	- .9	11.9	3.9	zation
1948	12.9	6.5	12.0	-2.9	2.1	26.3	4.4	6.6	3.8	Recovery
1949	3.2	6.2	-10.3	-1.0	- .7	- 1.1	.2	- .6	5.9	Recession
1950	14.2	.1	18.4	-2.0	2.4	28.3	9.6	1.3	5.3	Recovery
1951	15.3	21.2	5.2	4.9	3.1	43.6	7.9	6.8	3.3	and
1952	10.4	15.6	- 7.4	- .7	.7	17.1	3.0	2.1	3.0	Korean
1953	13.3	6.9	.7	-1.1	.8	19.1	4.5	1.0	2.9	War
1954	6.5	- 6.8	- .9	.9	- .7	.3	- 1.4	1.5	5.5	Recession
1955	17.9	- .6	15.7	2.0	1.9	33.2	7.6	1.4	4.4	Recovery
1956	12.3	4.4	2.6	3.8	1.8	21.3	1.8	3.4	4.1	
1957	14.7	7.5	- 2.1	2.9	1.2	21.9	1.5	3.7	4.3	Recession
1958	8.1	8.1	- 7.0	-3.4	.1	6.2	- 1.1	2.5	6.8	
1959	21.2	2.8	14.4	.4	2.4	36.3	6.4	1.7	5.5	Recovery
1960	14.0	2.6	- .5	3.7	- .1	20.0	2.5	1.6	5.5	
1961	10.0	8.0	- 3.1	1.4	- .2	16.4	1.9	1.3	6.7	Recession
1962	19.9	9.5	11.3	1.7	2.1	40.2	6.6	1.1	5.5	Recovery
1963	19.9	5.4	4.1	2.0	1.3	30.2	4.0	1.3	5.7	
1964	26.2	6.2	6.9	4.8	2.2	41.9	5.4	1.6	5.2	
1965	31.6	8.3	14.1	2.1	3.7	52.5	6.3	1.8	4.5	
1966	33.5	19.8	13.3	4.2	5.8	65.0	6.5	2.8	3.8	Vietnam
1967	25.8	23.3	- 4.8	2.8	2.9	44.0	2.6	3.2	3.8	War
1968	44.1	19.5	9.4	4.4	7.1	70.3	4.7	4.0	3.6	
1969	43.3	10.4	13.0	4.9	5.5	66.1	2.7	4.8	3.5	
1970	38.1	9.5	- 2.7	7.4	5.7	46.7	- .4	5.5	4.9	Recession
1971	49.5	14.7	17.4	2.5	6.3	77.8	3.3	4.5	5.9	
1972	61.9	21.5	25.6	7.0	12.8	103.1	6.2	3.4	5.6	Recovery
1973	76.2	20.7	30.1	28.0	18.0	136.9	5.9	5.6	4.9	
1974	71.5	32.8	0	39.8	41.7	102.5	- 2.2	9.3	5.6	Recession
1975*	69.0	34.4	-64.5	-7.6	-18.3	49.6	- 5.6	9.0	8.9	

\* First two quarters of year.

Sources: Columns 1 through 8 computed from national income accounts tables, Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues; Column 9, Employment and Earnings, Department of Labor, various issues.

with substantial recovery during the second half of the year. In such a case, the characterization of that year may be somewhat arbitrary. For most periods, however, there is no serious classification problem.

In general terms, Table 1 shows that during the past 45 years the United States economy has been subject to a rapid succession of recessions and recoveries. With the exception of the great depression of the 1930s, the recessions were quite short-lived--a year or two years at the most. Recoveries also tended to be quite short, except where they were associated with wars. Viewed in these terms, it can be truthfully said that prosperity is always just around the corner, but so also is the next recession.

Examination of the years before 1930 is more difficult, because the national economic accounts and unemployment data are not available on a consistent basis. During the 1920s we do know that there was a sharp recession in the year 1921, with a rapid recovery during 1922 and 1923. In 1924 and again in 1925 there were also mild recessions. Much has been written on the causes of the great depression of the 1930s. But there is no consensus on what set off the massive decline in investment that resulted in the downward spiral of the gross national product. It is generally conceded that the depth of the decline was in large part due to the absence of automatic stabilizers. There were no significant programs of unemployment insurance or welfare, nor was the government as significant a factor in the total economy as it is today. Whatever the cause, the economy declined precipitously for three years. Gross domestic investment fell from over \$16 billion in 1929 to less than \$1 billion in 1932. Unemployment rose to almost 25% of the labor force. Government expenditures did not change appreciably over this period. The bottom was reached in 1933, at which point the precipitous inventory decline tailed off and investment expenditures started to increase.

During the period of decline, prices fell sharply. For the economy as a whole, they dropped over 20% and in agriculture, where the fall was greatest, by more than 50%. The great depression not only had a major impact on the economy, but changed the way in which economic events and the responsibilities of the federal government for the maintenance of full employment were viewed.

Recovery from the great depression began in 1934. In that year, both government expenditures and gross domestic investment increased substantially. Agricultural prices recovered from their lowest point, and real gross national product increased by 9%. The recovery continued for the next three years, with investment expenditures increasing very substantially and unemployment dropping to the level of approximately 14%. By 1937, however, the economy was still not back to full employment; it had barely reached the level of gross national product it had enjoyed eight years previously in 1929. But the lack of full employment did not prevent the economy from falling back into a sharp recession during 1938. In that year, there was a large drop in gross domestic investment and a decline of over 8½% in real GNP. Unemployment, which was still at the very high level of 14% of the labor force, also increased, to 19%.

The recession of 1938 was very short-lived. By 1939, the economy was on its way up again, with investment increasing and unemployment falling. Unemployment, however, did not fall to its previous 1937 level even by 1940 despite the substantial increases in output.

By 1941, the influence of World War II became important, even though the U.S. did not enter the war until the end of that year. Government expenditures for war production increased very substantially, and both real output and employment increased rapidly. From 1941 to 1944, war production pushed the economy to higher and higher levels and unemployment fell to unprecedentedly low levels. By 1944, unemployment had fallen to 1.2% of the labor force. A full-scale war economy is, of

course, vastly different from a peacetime economy. Not only had 12 million men been drafted to serve in the armed forces, but the heavy demands for war production created a labor shortage and drew many additional people into the labor force. Government demands crowded out private domestic investment, so that during 1942 and 1943 gross domestic investment actually contracted. This decrease in private gross domestic investment did not mean that real capital formation was declining; rather it meant that a large part of capital formation was included in government expenditures rather than in private gross domestic investment. Starting in 1941, prices increased substantially, and the rise continued during 1942 and 1943 despite the imposition of price control. By 1944, however, the rate of increase of prices had been substantially slowed. It is interesting to note that during World War II, it was not a case of guns or butter but rather guns and butter. Personal consumption expenditures increased in real terms despite the large volume of goods devoted to war production.

Postwar demobilization, starting in 1945, brought with it drastic reductions in government expenditure and some increase in unemployment as war production was cut back and soldiers returned to civilian life. In many ways, the conversion to a peacetime economy was surprisingly smooth. Although real gross national product dropped substantially, especially in 1946, the shift of production to peacetime uses caused consumption expenditures and investment to rise in real terms and the level of unemployment did not increase as much as had been expected. The postwar conversion was facilitated by the large accumulation of liquid funds amassed during World War II when people could not buy goods. Also, the postwar veterans' payments further increased purchasing power. Finally, the removal of price control permitted large profits to be made in those areas of the economy where goods were scarce. As a consequence, although prices increased substantially in 1946 and 1947, the



conversion to a peacetime economy was accomplished without a major recession. By 1948 the economy was back to a peacetime footing, with output increasing and unemployment abating. Investment demand was strong and the rate of increase in prices had slowed.

But in 1949, the economy slipped back into recession. Investment demand declined substantially and unemployment rose from 3.8 to 5.9% of the labor force. The recession did not last; it was over in 1950, with investment demand leading the way. Real GNP in that year rose by 9.6%, while prices rose by only 1.3%.

This state of affairs was not to last. With the onset of the Korean War, government expenditures increased rapidly and the increased demand for agricultural products and raw materials in anticipation of possible wartime controls or shortages forced prices up in 1951 by 6.8%. But the expected shortages did not materialize and during the next two years output continued to advance and the price increase slowed substantially.

The Korean War came to an end in 1953. In 1954 military expenditures were cut back. As a consequence, the economy declined in real terms and the rate of unemployment rose substantially. During the 1954 recession, it is interesting to note that the implicit price deflator did not decline as it had in previous recessions, but rather rose by approximately the same amount as it had in 1953.

Again, the recession of 1954 was very short-lived. In 1955 the economy revived, mainly due to the increase in private investment-government expenditures did not increase at all. The rise in real output was very substantial. The implicit price deflator again rose by about the same amount as it had the previous two years. The second year of the recovery was very weak indeed, real output increasing by only 1.8%. The increase in gross domestic investment was not sufficient

to match the increase in prices, so that in real terms gross investment declined. Although unemployment continued to decline during 1956, it did not reach the low level that had been achieved during the latter years of the Korean War.

By 1957, the recovery had ended and the economy was entering another recession. Unemployment increased slightly, and the real increase in GNP was only 1.5%. Investment declined, both in current price terms and real terms. Despite a substantial increase in government expenditures in both 1957 and 1958, the economy slipped into a deeper recession during 1958. The rate of unemployment increased very substantially and real output declined. One of the paradoxes of this period was that from 1956 on the implicit price deflator had been increasing, in spite of the sluggishness of demand.

The year 1959 saw a resurgence of investment demand, accompanied by both a lower level of unemployment and a slackening in the rate of increase of the implicit price deflator. Recovery continued somewhat weakly into 1960 and although unemployment did not fall further, there was a modest increase in output, even though investment failed to increase further.

During 1961 the economy once more slipped into recession, with unemployment again rising. Investment continued to decline but this was somewhat offset by an increase in government expenditures so that in real terms the gross national product still showed a modest increase.

From 1962 to 1969, the U.S. economy embarked on a period of expansion that was unparalleled in the duration of the expansion and second only to World War II in the magnitude of real growth. During the first four years, 1962-1965, the high rate of growth was accompanied by comparative price stability. The rise in the implicit price deflator during this period was under 2% a year. Although the magnitude of the changes in government expenditures and gross domestic investment differed

from year to year, in all years up until 1967 the increases in both were relatively large. The effect of the Vietnam War can be seen in the large increases in government expenditures during the years 1966-1968. Despite the Vietnam War, however, the economy slowed down somewhat during 1967; unemployment did not fall during that year and the rate of increase in real GNP was only 2.6%. This slowdown was occasioned by an actual decline in gross domestic investment, which offset in some degree the increase of government expenditures for the Vietnam War. Starting in 1966 the implicit price deflator began to increase substantially. Most economists have attributed these price increases to the Vietnam War and to the state of world demand, which affected agricultural and raw material prices. Unemployment continued to fall slowly during this period, and by 1969, it reached a level of 3.5%, the lowest level of unemployment since the Korean War.

The long period of prosperity came to an end in 1970 when unemployment rose substantially and the gross national product again declined in real terms. The rise in the implicit price deflator quickened, and in real terms there was a substantial decline in both government expenditures and gross domestic investment. Whether the year 1971 should be classed as continued recession is somewhat debatable. The unemployment rate continued to rise, although real gross national product also rose. Investment expenditure rose substantially but because the price rise continued at a fairly substantial rate (4.5%), government expenditures again declined in real terms.

By the year 1972, however, a recovery had definitely set in. Real gross national product increased by more than 6% and the level of unemployment fell. The increases in both government expenditures and gross investment were higher than they had been in the previous year and the rise in the implicit price deflator was lower. Recovery continued into 1973, with unemployment falling to just under 5% and

the real increase in GNP reaching almost 6%. However, due to the increase in the implicit price deflator, real government expenditures again showed no appreciable change, the real change in GNP thus being confined solely to consumer expenditures and gross domestic investment.

The recovery of 1972-1973 was brought to an abrupt halt in 1974, when the unemployment rate rose substantially, the gross national product dropped in real terms, and the rise in the implicit price deflator accelerated. In real terms, there was a sharp drop in both consumer expenditures and gross domestic investment. Real government expenditures were almost constant. But the most striking feature of this period was the rapid acceleration of prices. The implicit price deflator rose by 9.3%, the largest increase since 1947, when price controls were removed after World War II. In large part the price increase was due to worldwide price increases in oil, agricultural commodities, and raw materials. These same phenomena continued on into 1975. To many, the rapidly rising prices accompanied by declines in output and employment seemed paradoxical. But what had actually happened was that the United States, for the first time in recent history, was behaving like an open economy in that world price behavior had a major impact on U.S. prices, output and employment. The higher prices eroded real domestic purchasing power, so that domestic output and employment declined.

#### The nature and significance of United States Recession and Recovery

This year-to-year chronicle of recession and recovery over the past 45 years has shown that periods of recession and periods of recovery do not usually last more than one or two years. The major exception was the great depression of the 1930s, when the decline into the depression and the recovery from the depression each lasted four years. The other apparent exceptions relate to wars--World War II, the Korean

War, and the Vietnam War all lengthened the period of recovery. However, it is true that the recovery period immediately preceding the Vietnam War did last four years, a recovery equal in length to that which followed the great depression.

The chronicle of recessions and recovery also shows that turning points were not directly related to full employment. Recovery often aborted before the full employment level was reached, and recessions often set in when the economy was already at a depressed level. The only periods when low levels of unemployment occurred were periods of war.

Many economists feel that the fluctuations in economic activity that have occurred in United States economy are normal--that the recessions are mild and the process is essentially one of periodic readjustment which is required before the economy can experience another period of growth. The lapses from full employment thus are considered to be short-run, temporary phenomena which will automatically right themselves. It is argued that the degree to which the economy is operating at less than full employment is not very serious, representing a few percentage points in unemployment at most, and that it is too much to expect an economy to avoid any fluctuation.

Although there is something to be said for this point of view, it does seriously underestimate the effect of frequent recessions and inadequate recoveries upon the real rate of growth of the economy. If an economic system spends a substantial portion of the time going into recessions and uses another substantial portion of the time getting back to where it was before the recession, then only a small portion of the time remains during which new economic growth can take place. Furthermore, the element of final expenditure which shows the greatest variability during economic fluctuations is gross domestic investment. Insofar as

capital formation is basic to real economic growth, depressed gross domestic investment will lower the rate of economic growth. Economic fluctuations of the kind which have been occurring in the U.S. economy do not necessarily in the short run affect consumption expenditures in real terms very much. Rather, they result in a substantial reduction in the absolute quantity of capital formation. The result of this off and on process is therefore a much slower rate of growth than would have been possible if the economy had been able to operate continuously at full employment levels. Much of the difference in the rates of growth of different nations today is related to their success in maintaining full employment levels of economic activity.

Economic fluctuations and the  
analysis of saving and investment

The great depression of the 1930s stimulated economists to focus their attention on the determinants of income. The original Keynesian model of income determination concerned itself, on the one hand, with saving as characterized by the propensity of individuals to consume, and on the other hand, with investment as characterized by the marginal efficiency of capital, the liquidity preference of producers and the rate of interest. Out of this analysis was born the familiar multiplier and acceleration principle which analyzed the nature of the economic fluctuations that could be expected given various behavioral and technological relationships in the economy. It was recognized that the saving desired by consumers and the investment producers wished to carry out could be equalized at levels of economic activity which were less than full employment. During the 1930s the discussion centered around what Alvin Hansen referred to as secular stagnation, with sluggish growth and chronic unemployment.

With the advent of World War II, the question of the level of performance that could be expected under normal free market conditions

no longer was relevant. Rather the question became how to mobilize resources to obtain the maximum possible output. After World War II and the demobilization, problems of rebuilding Europe, re-establishing world trade and later the Korean War absorbed the attention of economists interested in major policy questions. It was not until the late 1950s and early 1960s that economists again began to worry about whether full employment and price stability would result from the equilibrium levels of saving and investment. At that time, much was written about the fiscal drag of the federal tax system. This analysis suggested that the tax system would automatically siphon off income as the economy expanded, and unless the government reduced taxes as the system grew there would be too much saving for the investment that could be expected to take place. It is interesting to note that the economists in the Kennedy administration made an effort to "paper over" the federal deficit so they could reduce taxes and simultaneously increase government expenditures. These policies did result in a long period of continuous expansion.

For the most part, however, economists have not dealt in depth with the sectoral saving and investment equilibrium in the system. Most general models deal with saving as a function of the total income of the economy, and investment as that capital formation required to achieve desired capital output ratios. It is true that the analysis of automatic stabilizers in the economy has emphasized the role of government receipts and expenditures. It is also true that studies of investment behavior have taken into account the level of profits in the system, the demand for residential housing, and the state of inventory accumulation. Generally speaking, however, there have been no systematic sectoral disaggregations of the saving and investment accounts to show how they change during economic fluctuations. The remainder of this

paper will attempt to provide some insight into this process by examining the saving and investment accounts of households, enterprises and governments.

#### Household saving and investment accounts

As has already been indicated, the personal saving of households plays a central role in the Keynesian theory of income determination. The marginal propensity to consume determines how much of a given increment of income households wish to spend and consequently how much they wish to save. Many empirical studies have attempted to measure the marginal propensity to consume of households but the difficulties of estimation, given the magnitudes of error in the estimates of consumer spending and personal income and the effects of such variables as the distribution of income, have made empirical research difficult and generally unsatisfactory. At the conceptual level, the concept of permanent income suggests that saving is a residual, and that individuals maintain a customary standard of living which shows less variation than does income.

In U.S. national income accounting terms, the household sector covers more than just individuals in their role as consumers. The income and expenditures of non-profit institutions such as universities, hospitals, and charitable organizations, are included, as is the net income of such unincorporated businesses as farmers, shopkeepers, doctors and lawyers. In addition, households do not engage in capital formation. Their investment activities are classified as enterprise activities, and appear as gross capital formation by enterprises. The major investment of households is the purchase of homes, but in the U.S. national income accounts the ownership of a home is classified as a business activity, which charges capital consumption and incurs other costs, and yields an imputed net income to the owner of the house in



much the same way as other forms of unincorporated business. With present statistical resources it is not possible to disaggregate the household sector fully into component elements that would remove the activities of non-profit institutions and separately identify the activities of unincorporated enterprises. Nevertheless, it is possible to make some adjustments to the conventional personal saving figures to take into account two significant elements: (1) the ownership of homes by households, and (2) the payment of pension and insurance contributions by households. Table 2 shows these adjustments for the period from 1949 to 1973.

The national income accounts impute net income from owner-occupied housing to households, but the imputed capital consumption allowances for owner-occupied housing is treated as part of business gross saving. But in point of fact it is the home owner who is the recipient of the imputed capital consumption allowances and so these should be added to personal saving to give the concept of gross saving that is used in the other sector accounts. On the other hand, pension and insurance contributions represent contractual payments, which like tax withholding are for the most part deducted from wages and salaries by employers and so do not enter into disposable personal income. In most cases the household has little control over how much pension contribution is set aside for him by his employer. Gross disposable saving of households (column 4), therefore, is equal to total personal saving (column 1) plus capital consumption allowances of owner-occupied housing (column 2), minus pension and insurance contributions (column 3).

As already suggested, the purchase of owner-occupied housing should be treated as gross capital formation of households rather than gross capital formation of enterprises. This is shown in column 5, so that the difference between this figure and gross disposable saving is the net financial saving (+) or net borrowing (-) of the household sector

Table 2. Saving and Investment Accounts for the Household Sector  
1949-1973. Billions of Dollars

Year	1. Personal Saving	2. Capital Consumption Allowances of Owner-Occupied Housing	3. Pension and Insurance Contributions	4. Gross Disposable Saving	5. Net Purchase of Owner-Occupied Housing	6. Net Financial Saving (+) or Borrowing (-)	Type of Period
1949 ...	9.4	1.9	5.6	5.7	10.7	- 5.0	Recession
1950 ...	13.1	1.9	6.9	8.1	15.6	- 7.5	Recovery
1951 ...	17.3	2.2	6.3	13.2	15.8	- 2.6	and
1952 ...	18.2	2.4	6.7	13.9	15.3	- 1.4	Korean
1953 ...	18.3	2.7	6.9	14.1	16.2	- 2.1	War
1954 ...	16.4	3.1	7.9	11.6	16.8	- 5.2	Recession
1955 ...	15.8	3.5	8.5	10.8	21.1	-10.3	Recovery
1956 ...	20.6	3.8	9.5	14.9	20.2	- 5.3	
1957 ...	20.7	4.2	9.5	15.4	18.0	- 2.6	Recession
1958 ...	22.3	4.6	10.4	16.5	17.2	- .7	
1959 ...	19.1	4.9	11.9	12.1	21.4	- 9.3	Recovery
1960 ...	17.1	5.3	11.6	10.8	19.8	- 9.0	
1961 ...	21.2	5.6	12.2	14.6	17.6	- 3.0	Recession
1962 ...	21.6	6.0	12.7	14.9	18.8	- 3.9	Recovery
1963 ...	19.9	6.4	14.1	12.2	19.0	- 6.8	
1964 ...	26.2	6.8	15.6	17.4	19.3	- 1.9	
1965 ...	28.4	7.1	17.0	18.5	19.1	- .6	
1966 ...	32.5	7.4	19.4	20.5	18.9	1.6	Vietnam
1967 ...	40.4	7.8	19.6	28.6	17.0	11.6	War
1968 ...	39.8	8.3	20.1	28.0	21.1	6.9	
1969 ...	38.2	8.7	21.1	25.8	22.0	3.8	
1970 ...	56.2	9.0	24.3	40.9	19.6	21.3	Recession
1971 ...	60.5	9.3	27.7	42.1	26.9	15.2	
1972 ...	52.6	10.0	30.3	32.3	34.3	- 2.0	Recovery
1973 ...	74.4	10.4	31.6	53.2	37.5	15.7	

Sources: Columns 1 and 2 from national income accounts in Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues;

Columns 3 and 5 from Economic Report of the President, February 1975, Table C21, page 273.

from the other sectors, aside from pension and insurance contributions. From 1949 to 1965 the household sector spent more on housing than its gross disposable saving, so that net saving was negative. From 1965 onward, the decline in purchase of owner-occupied housing and the increase in gross disposable saving resulted in an accumulation of net financial saving.

At any one point of time, some individuals will be borrowing funds to purchase new homes, and others will be repaying mortgages. The life cycle pattern of saving is such that some individuals will be dissaving while others who are at different stages in their lives will be saving. Nevertheless given the institutions of saving such as pension contributions, mortgage repayments, and repayment of consumer debt it is entirely reasonable that saving should be more institutionalized than consumer expenditures. This would suggest that, contrary to the permanent income hypothesis, consumer expenditures may in fact be the residual element which fluctuates with income, since so much of saving is contractually or institutionally determined.

To explore the paradox of the household sector as a net borrower except for pension and insurance contributions despite their increasing holdings of bank deposits, corporate securities, and other financial assets, it is useful to examine the comparative balance sheets of the household for two periods of time, to see to what extent the changes in wealth can be explained by the accumulation of tangible assets, the acquisition of financial assets (including life insurance and pension funds), and the revaluations of both financial and tangible assets. Table 3 shows balance sheets for the years 1959 and 1969. Over this period the total assets of households almost doubled, from \$1,895 billion to \$3,574 billion. The change in their net worth was approximately \$1,355 billion. The revaluation of tangible assets contributed \$455

Table 3. Balance Sheet for Households, Personal Trusts, and Non-Profit Organizations 1959-1969. Billions of dollars

	1959	Change 1959-1969	1969
1. Residential structures ...	403.3		701.5
Net investment .....		123.0	
Net acquisitions .....		192.4	
Capital consumption ..		69.4	
Revaluation .....		175.2	
2. Land .....	253.6		494.4
3. Consumer durables .....	136.4		261.0
Net investment .....		109.7	
Net acquisitions .....		637.0	
Capital consumption ..		527.3	
Revaluation .....		14.9	
4. Plant and equipment .....	89.8		170.7
Net investment .....		57.2	
Net acquisitions .....		220.8	
Capital consumption ..		163.6	
Revaluation .....		23.7	
5. Inventories .....	40.2		57.1
6. Cash, demand and savings deposits .....	242.5		516.4
7. Credit market instruments.	118.4		194.6
8. Life insurance and pension funds .....	167.4		346.7
Acquisitions .....		162.9	
Revaluation .....		16.4	
9. Corporate equities .....	349.2		651.4
Acquisitions .....		-21.1	
Revaluation .....		323.3	
10. Other financial assets ...	93.8		180.6
Acquisitions .....		-12.0	
Revaluations .....		98.8	
TOTAL ASSETS .....	1 894.6		3 574.4
11. Mortgages .....	159.2		349.1
12. Other loans and credit ...	96.2		231.3
13. Net worth .....	1 639.2		2 994.0
Revaluation of tangible assets .....		454.6	
Revaluation of financial assets .....		438.5	
Saving .....		461.7	
Net investment - tangibles .....	306.8		
Net investment - insurance and pensions	162.9		
Net financial saving .	-8.0		
TOTAL LIABILITIES AND NET WORTH	1 894.6		3 574.4

PRELIMINARY: Based on special tabulations of the Flow of Funds Accounts of the Federal Reserve Board provided by Helen Tice.

billion to the increase in net worth, and the revaluation of financial assets \$439 billion, leaving a total change in saving of approximately \$462 billion. This saving concept is somewhat more comprehensive than the saving concept used in the national income accounts, in that expenditures on consumer durables are excluded from current expenditure. When the net investment in tangibles (including consumer durables) and the net investment in insurance and pensions are deducted from total savings, the net financial saving of households over the period from 1959 to 1969 is found to be -\$8.0 billion. This figure, incidentally, may be compared with the figure of -\$1.3 billion in financial saving for the same period reported in Table 2. The difference between the two sets of figures is due to different statistical estimation procedures, but both indicate negative net financial saving over the period.

In summary, therefore, whether or not the household sector borrows funds from the other sectors of the economy or lends funds to other sectors in any given year is highly dependent upon their purchases of residential housing. From the end of World War II to 1965, households were net borrowers of funds aside from their pension and insurance contributions. Since that time, with the collapse of the residential housing industry, they have provided funds to the other sectors. The significance of this difference in behavior can be evaluated only by considering the behavior of the other sectors of the economy.

Saving and investment account  
for the enterprise sector

It would be possible to disaggregate the enterprise sector for the purpose of analyzing its saving and investment activity in many different ways. If data were available it would be useful to examine the behavior of large scale publicly held enterprises separately from small scale privately held enterprises. But one of the more interesting

ways to disaggregate this sector is along industry lines. Manufacturing and mining are quite different from transportation, communications, and utilities, and these in turn are different from agriculture, from construction, and from trade and services. It is beyond the scope of this paper to attempt disaggregation into all of these subsectors, but a division into three subsectors will be useful to show that significant differences in behavior do exist.

A saving and investment account for the manufacturing and mining subsector is shown in Table 4. In this table gross saving (column 3) is shown as the sum of capital consumption allowances (column 1) plus undistributed profits including inventory revaluation adjustment (column 2). Investment expenditures are the expenditures for plant and equipment (column 4) and the net change in inventories (column 5). Column 6 shows the net financial lending or borrowing of this sector. The account shows that for the most part the gross saving of the manufacturing and mining sector exceeded its expenditures for plant and equipment. Of the 25 years shown, there were only four in which plant and equipment expenditures exceeded gross saving. The periods in which manufacturing and mining borrowed the most were those in which there were large inventory increases. For the period as a whole, manufacturing and mining generated more gross saving than it spent on plant, equipment and inventories.

The saving and investment account for transportation, communications, and utilities (Table 5) shows a very different situation. The gross saving of these sectors accounted for only about half of their total expenditures on plant and equipment. The relationship between gross saving and plant and equipment expenditures was not constant over the period. From 1949 to 1965, the sector's borrowing was approximately constant, although plant and equipment expenditures doubled and gross saving tripled. From 1965 to 1970, however, there was little change in

Table 4. Saving and Investment Accounts for Manufacturing and Mining  
1949-1973. Billions of Dollars

Year	1. Capital Consumption Allowances	2. Undistributed Profits (including inventory reevaluation)	3. Gross Saving (1+2)	4. Plant and Equipment Expenditures	5. Net Change in Inventories	6. Net Financial Lending (+) or Borrowing (-) [3-(4+5)]	Type of Period
1949 ...	4.5	7.2	11.7	8.0	- 1.6	+ 5.3	Recession
1950 ...	4.9	5.9	10.8	8.2	2.1	+ .5	Recovery and Korean War
1951 ...	5.7	6.5	12.2	11.8	7.9	- 7.5	
1952 ...	6.4	6.2	12.6	12.7	1.9	- 2.0	
1953 ...	7.5	5.4	12.9	13.1	1.2	- 1.4	
1954 ...	8.4	5.7	14.1	12.5	- 2.6	+ 4.2	Recession
1955 ...	9.7	8.0	17.7	13.1	2.6	+ 2.0	Recovery
1956 ...	10.5	6.9	17.4	17.0	3.8	- 3.4	
1957 ...	11.5	6.7	18.2	18.2	- .3	+ .3	Recession
1958 ...	12.1	4.6	16.7	13.8	- 2.1	+ 5.0	
1959 ...	12.5	7.6	20.1	13.1	2.1	+ 4.9	Recovery
1960 ...	13.0	6.7	19.7	16.4	1.3	+ 2.0	
1961 ...	13.7	5.9	19.6	15.6	1.1	+ 2.9	Recession
1962 ...	15.7	7.1	22.8	16.5	2.8	+ 3.5	Recovery
1963 ...	16.2	7.4	23.6	17.5	2.0	+ 4.1	
1964 ...	17.4	9.5	26.9	20.7	2.6	+ 3.6	Vietnam War
1965 ...	18.4	12.7	31.1	24.9	3.9	+ 2.3	
1966 ...	19.7	13.7	33.4	29.8	9.0	- 5.4	
1967 ...	21.2	11.4	32.6	30.2	4.2	- 1.8	
1968 ...	21.7	11.2	32.9	30.0	3.9	- 1.0	
1969 ...	24.3	7.6	31.9	33.5	4.0	- 5.6	
1970 ...	27.1	2.1	29.2	33.8	2.3	- 6.9	Recession
1971 ...	28.7	5.1	33.8	32.2	- 1.8	+ 3.4	
1972 ...	30.3	9.7	40.3	33.7	3.4	+ 3.2	Recovery
1973 ...	32.3	11.0	43.3	40.8	5.7	- 3.2	

S o u r c e s : Columns 1, 2 and 5 from national income accounts in Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues;

Column 4 computed from Economic Report of the President, February 1975, Table C40, page 296.

gross saving while plant and equipment expenditures almost doubled, so that net borrowing rose substantially. But it is clear that this sector is always a substantial net borrower of funds from the rest of the economy.

It would be desirable, if possible, to separate the saving and investment accounts for agriculture, construction, and trade and services individually, but at this juncture the requisite data are not available. For agriculture, in particular, the wide swings of agricultural income would result in a considerable variation in gross saving and capital formation. Separation of agriculture would require that the household sector be reclassified to exclude the business activities of farm households. Similarly, the construction and the real estate industries are closely interrelated. On the one hand, borrowing takes place for new construction activities, and simultaneously existing commercial and residential rental buildings are paying off mortgages and accumulating depreciation allowances. Finally, the other trade and service sector poses the same sort of problem as agriculture, in that the income of unincorporated nonfarm business is merged with the household account, although their investment expenditures are shown in the business sector. Table 6 shows a combined saving and investment account for all these sectors put together. The net effect is a somewhat mixed picture. In general, the gross saving of these sectors comes quite close to their expenditures on plant and equipment, but does not cover the increase in inventories.

For the enterprise sector as a whole, it does appear that many industries generate the gross saving required for their own plant and equipment expenditures. The major exceptions are those industries that provide much of the infrastructure of the economy--transportation, communications, and utilities. It is also apparent that the accumulation



Table 5. Saving and Investment Accounts for Transportation, Communication and Utilities, 1949-1973. Billions of Dollars

Year	1. Capital Consumption Allowances	2. Undistributed Profits (including inventory revaluation)	3. Gross Saving (1+2)	4. Plant and Equipment Expenditures	5. Net Change in Inventories	6. Net Financial Lending (+) or Borrowing (-) [3-(4+5)]	Type of Period
1949 ...	2.1	.7	2.8	6.7	-	- 3.9	Recession
1950 ...	2.3	.8	3.1	6.8	-	- 3.7	Recovery and Korean War
1951 ...	2.7	.6	3.3	8.0	-	- 4.7	
1952 ...	3.0	.6	3.6	8.3	-	- 4.7	
1953 ...	3.4	.5	3.9	9.1	-	- 5.2	
1954 ...	3.8	.1	3.9	8.2	-	- 4.3	Recession
1955 ...	4.5	.4	4.9	8.7	-	- 3.8	Recovery
1956 ...	4.9	.2	5.2	10.4	-	- 5.2	
1957 ...	5.3	.2	5.5	12.2	-	- 6.7	Recession
1958 ...	5.7	.1	5.8	10.6	-	- 4.8	
1959 ...	6.1	.4	6.5	11.0	-	- 4.5	Recovery
1960 ...	6.3	.5	6.8	11.6	-	- 4.8	
1961 ...	6.6	.4	7.0	11.2	-	- 4.2	Recession
1962 ...	7.6	.8	8.4	11.9	-	- 3.5	Recovery
1963 ...	8.1	1.1	9.2	12.3	-	- 3.1	
1964 ...	8.6	1.5	10.1	14.3	-	- 4.2	Vietnam War
1965 ...	8.9	1.8	10.8	16.3	-	- 5.5	
1966 ...	9.4	1.9	11.3	19.2	-	- 7.9	
1967 ...	10.3	.9	11.2	20.7	-	- 9.5	
1968 ...	11.3	.1	11.4	22.6	-	-11.2	
1969 ...	12.3	.5	11.8	26.0	-	-14.2	
1970 ...	13.5	-2.1	11.4	29.3	-	-17.9	
1971 ...	15.0	-1.8	13.2	31.0	-	-17.8	
1972 ...	17.2	.9	18.1	34.6	-	-16.5	Recovery
1973 ...	19.0	-2.0	17.0	37.6	-	-20.6	

Sources: Columns 1, 2 and 5 computed from national income accounts in Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues;

Column 4 computed from Economic Report of the President, February 1975, Table C40, page 296.

of inventories is not as commonly self-financed. More detailed sub-sectoring might reveal further significant differences.

Saving and investment account  
of government

In the United States national income accounts, there are no capital accounts for the government sector. All receipts and outlays of the government are considered to be current. Nevertheless, for the purpose of this analysis the net borrowing and lending of the sector is shown by the government surplus or deficit as measured in the government sector accounts. In this analysis, it is important to distinguish between the federal government and state and local governments. Table 7 shows the government accounts for the years 1949 through 1974.

The federal government tends to incur deficits in both recessions and periods of war. Since these two conditions cover much of the time, the federal government has had deficits in 16 out of the 25 years, sometimes quite sizeable. In contrast, state and local government generally shows relatively small surpluses or deficits. In the 1950s there were small deficits, occasioned for the most part by the large expansion of suburbs and the population boom which followed World War II as cities built schools, streets, and other community facilities. During the 1960s, with continued rise in government receipts due to rising GNP, small surpluses emerged, and in the early 1970s they became larger. State and local governments must balance their budgets over a relatively short run. Unlike the federal government, they do not have the ability to create money for countercyclical purposes. This has become more apparent in the recent recession, when state and local governments have been forced to contract their expenditures as their revenues have fallen.

Table 6. Saving and Investment Accounts for Agriculture, Construction, Trade and Services, 1949-1973. Billions of Dollars

Year	1. Capital Consumption Allowances	2. Undistributed Profits (including inventory revaluation)	3. Gross Saving (1+2)	4. Plant and Equipment Expenditures	5. Net Change in Inventories	6. Net Financial Lending (+) or Borrowing (-) [3-(4+5)]	Type of Period
1949 ...	8.0	5.2	13.2	13.4	- 1.5	+ 1.3	Recession
1950 ...	9.2	4.3	13.5	16.7	6.7	- 9.9	Recovery
1951 ...	10.6	4.7	15.3	13.4	2.4	- .5	and
1952 ...	11.4	5.2	16.6	12.5	1.2	+ 2.9	Korean
1953 ...	12.1	4.6	16.7	13.7	- .8	+ 3.8	War
1954 ...	12.9	5.2	18.1	15.8	1.1	+ 1.2	Recession
1955 ...	13.8	6.4	20.2	18.5	3.4	- 1.7	Recovery
1956 ...	14.9	6.0	20.9	17.7	.9	+ 2.3	
1957 ...	16.1	5.8	21.9	18.1	1.6	+ 2.2	Recession
1958 ...	16.5	5.8	22.3	20.8	.6	+ .9	
1959 ...	17.9	7.4	25.3	25.0	2.7	- 2.4	Recovery
1960 ...	18.8	6.2	25.0	23.5	2.3	- .8	
1961 ...	19.3	7.1	26.4	25.3	.9	+ .2	Recession
1962 ...	20.7	8.4	29.1	29.8	3.2	- 3.9	Recovery
1963 ...	21.9	7.6	29.5	32.5	3.9	- 6.9	
1964 ...	23.3	9.1	32.4	33.9	3.2	- 4.7	
1965 ...	25.4	10.5	35.9	38.2	5.7	- 8.0	
1966 ...	27.4	11.7	39.1	38.7	5.8	- 5.4	Vietnam
1967 ...	29.6	11.9	41.5	40.5	4.0	- 3.0	War
1968 ...	33.2	9.6	42.8	45.2	3.2	- 5.6	
1969 ...	36.3	8.3	44.6	49.6	3.8	- 8.8	
1970 ...	37.7	9.8	47.5	49.0	2.2	- 3.7	Recession
1971 ...	40.7	12.9	53.6	57.3	8.1	-11.8	
1972 ...	45.1	12.7	57.8	68.2	5.1	-15.5	Recovery
1973 ...	49.1	16.7	65.8	78.1	10.2	-22.5	

Sources: Columns 1, 2, 4 and 5 computed from national income accounts in Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues, and data in Tables 4 and 5.

Table 7. Receipts, Expenditures and Net Lending (+) or Net Borrowing (-) of the Government Sector, 1949-1974. Billions of Dollars

Year	Federal			State and Local			Total		Type of Period
	1. Receipts	2. Expenditures	3. Net Lending (+) or Net Borrowing (-)	4. Receipts	5. Expenditures	6. Net Lending (+) or Net Borrowing (-)	7. Net Lending (+) or Net Borrowing (-)		
1949 ...	38.9	41.3	- 2.4	19.3	20.0	- .7	- 3.2	Recession	
1950 ...	49.9	40.8	+ 9.1	21.1	22.3	- 1.2	+ 7.9	Recovery and Korean War	
1951 ...	64.0	57.8	+ 6.2	23.3	23.7	- .4	+ 5.8		
1952 ...	67.2	71.0	- 3.8	25.2	25.3	+ .1	- 3.8		
1953 ...	70.0	77.0	- 7.0	27.2	27.0	+ .1	- 6.9		
1954 ...	63.8	69.7	- 5.9	28.8	29.9	- 1.1	- 7.0	Recession	
1955 ...	72.1	68.1	+ 4.0	31.4	32.7	- 1.3	+ 2.7	Recovery	
1956 ...	77.6	71.9	+ 5.7	34.7	35.6	- .9	+ 4.9		
1957 ...	81.6	79.6	+ 2.1	38.2	39.5	- 1.4	+ .7	Recession	
1958 ...	78.7	88.9	-10.2	41.6	44.0	- 2.3	-12.5		
1959 ...	89.7	91.0	- 1.2	46.0	46.8	- .8	- 2.1	Recovery	
1960 ...	96.5	93.0	+ 3.5	49.9	49.6	+ .2	+ 3.7		
1961 ...	98.3	102.1	- 3.8	53.6	54.1	- .5	- 4.3	Recession	
1962 ...	106.4	110.3	- 3.8	58.6	57.6	+ .9	- 2.9	Recovery	
1963 ...	114.5	113.9	+ .7	63.4	62.2	+ 1.2	+ 1.8		
1964 ...	115.0	118.1	- 3.0	69.5	67.8	+ 1.7	- 1.4	Vietnam War	
1965 ...	124.7	123.5	+ 1.2	75.5	74.5	+ 1.0	+ 2.2		
1966 ...	142.5	142.8	- .2	85.2	83.9	+ 1.3	+ 1.1		
1967 ...	151.2	163.6	-12.4	93.5	95.1	- 1.6	-13.9		
1968 ...	175.0	181.5	- 6.5	107.1	107.5	- .3	- 6.8		
1969 ...	197.6	189.2	+ 8.1	119.7	119.0	+ .7	+ 8.8		
1970 ...	192.0	203.9	-11.9	135.0	133.2	+ 1.8	-10.1	Recession	
1971 ...	198.5	220.3	-21.9	152.2	148.8	+ 3.4	-18.5		
1972 ...	227.2	244.7	-17.5	177.2	164.9	+12.3	- 5.1	Recovery	
1973 ...	258.5	264.2	- 5.6	193.5	184.4	+ 9.2	+ 3.5		
1974 ...	291.1	298.6	- 7.6	207.7	206.0	+ 1.7	- 5.9	Recession	

S o u r c e : Economic Report of the President, February 1975, Table C67, page 328.

Summary of net lending and borrowing  
of different sectors

The net lending and borrowing of all of the sectors of the economy, including the foreign sector and the statistical discrepancy, must by definition balance to zero. This summary data is drawn together in Table 8, which shows the net lending and borrowing from the previously presented individual sector saving and investment accounts, together with the saving provided by pension and insurance contributions, foreign investment, and the statistical discrepancy. This table makes it clear that pension and insurance contributions are a major source of lending in the system, and that transport, communications, and utilities are consistent borrowers of funds. The behavior of the other sectors depends on factors that have already been discussed. For households the purchase of owner-occupied housing is an important factor. For the enterprise sectors, inventory change and the level of profits are a major influence on borrowing. For the government sector, the level of economic activity and expenditures for war purposes were the dominant influences. Added to these dimensions is of course the state of foreign investment, and for many periods a not inconsequential element is the statistical discrepancy. The size of the statistical discrepancy serves as a warning that the various sector estimates are subject to substantial errors.

Implications of the saving  
and investment accounts

Given the saving and investment behavior of the different sectors of the economy, it is apparent that there is an inherent instability in the saving and investment process, and that there is no particular reason why the economy should achieve full employment. On the saving side, two elements are highly sensitive to the state of economic affairs, retained profits of business and government receipts. On the investment

Table 8. Net Lending (+) and Borrowing (-) by Sector, 1949-1973.  
Billions of Dollars

Year	1. Households	2. Insurance and Pension Contributions	3. Mining and Manufacturing	4. Transportation, Communications and Utilities	5. Agriculture, Construction, Trade and Services	6. Government	7. Foreign Investment	8. Statistical Discrepancy	Type of Period
1949 ...	- 5.0	+ 5.6	+ 5.3	- 3.9	+ 1.3	- 3.2	- .5	+ .3	Recession
1950 ...	- 7.5	+ 6.9	+ .5	- 3.7	- 9.9	+ 7.9	+ 2.2	+ 3.6	Recovery
1951 ...	- 2.6	+ 6.3	- 7.5	- 4.7	- .5	+ 5.8	- .2	+ 3.3	and
1952 ...	- 1.4	+ 6.7	- 2.0	- 4.7	+ 2.9	- 3.8	+ .3	+ 2.2	Korean
1953 ...	- 2.1	+ 6.9	- 1.4	- 5.2	+ 3.8	- 6.9	+ 2.1	+ 3.0	War
1954 ...	- 5.2	+ 7.9	+ 4.2	- 4.3	+ 1.2	- 7.0	+ .5	+ 2.7	Recession
1955 ...	-10.3	+ 8.5	+ 2.0	- 3.8	- 1.7	+ 2.7	+ .5	+ 2.1	Recovery
1956 ...	- 5.3	+ 9.5	- 3.4	- 5.2	+ 2.3	+ 4.9	- 1.5	- 1.1	
1957 ...	- 2.6	+ 9.5	+ .3	- 6.7	+ 2.2	+ .7	- 3.4	+ 0	Recession
1958 ...	- .7	+10.4	+ 5.0	- 4.8	+ .9	-12.5	+ .2	+ 1.5	
1959 ...	- 9.3	+11.9	+ 4.9	- 4.5	- 2.4	- 2.1	+ 2.3	- .7	Recovery
1960 ...	- 9.0	+11.6	+ 2.0	- 4.8	- .8	+ 3.7	- 1.7	- 1.0	
1961 ...	- 3.0	+12.2	+ 2.9	- 4.2	+ .2	- 4.3	- 3.0	- .8	Recession
1962 ...	- 3.9	+12.7	+ 3.5	- 3.5	- 3.9	- 2.9	- 2.5	+ .5	Recovery
1963 ...	- 6.8	+14.1	+ 4.1	- 3.1	- 6.9	+ 1.8	- 3.1	- .3	
1964 ...	- 1.9	+15.6	+ 3.6	- 4.2	- 4.7	- 1.4	- 5.7	- 1.3	
1965 ...	- .6	+17.0	+ 2.3	- 5.5	- 8.0	+ 2.2	- 4.1	- 3.1	
1966 ...	+ 1.6	+19.4	- 5.4	- 7.9	- 5.4	+ 1.1	- 2.4	- 1.0	Vietnam
1967 ...	+11.6	+19.6	- 1.8	- 9.5	- 3.0	-13.9	- 2.2	- .9	War
1968 ...	+ 6.9	+20.1	- 1.0	-11.2	- 5.6	- 6.8	+ .4	- 2.7	
1969 ...	+ 3.8	+21.1	- 5.6	-14.2	- 8.8	+ 8.8	+ 1.0	- 6.1	
1970 ...	+21.3	+24.3	- 6.9	-17.9	- 3.7	-10.1	- 1.3	- 5.7	Recession
1971 ...	+15.2	+27.7	+ 3.4	-17.8	-11.8	-18.5	+ 3.1	- 1.3	
1972 ...	- 2.0	+30.3	+ 3.2	-16.5	-15.5	- 5.1	+ 9.1	- 3.5	Recovery
1973 ...	+15.7	+31.6	- 3.2	-20.6	-22.5	+ 3.5	- .1	- 4.4	

Sources : Columns 1-6 from Tables 1-7;

Columns 7 and 8 from national income accounts in Survey of Current Business, Department of Commerce, various issues.

side, the most unstable element in the short run is inventory change. Partly because plant and equipment expenditures need to be planned over a longer period, their fluctuations are less precipitous.

As a consequence of these relationships, the initial upswings tend to be quite rapid, with the increase in undistributed profits and the reduction of the government deficit being offset by inventory accumulation. To a lesser degree, the more moderate increase in plant and equipment expenditure is also important. At higher levels of income and expenditure, there would be further increases in undistributed profits and reduced government deficits (or increased surpluses), given the importance of producers' fixed costs and tax rates. But such increases are not viable unless equal investment increases materialize. It is always possible that exogenous elements such as wars, foreign trade, or residential housing booms may push the economy higher than it would otherwise go, but it is equally possible that the ending of a war, adverse foreign trade developments, or the halting of a housing boom may reverse the process and send the economy down.

In summary, thus, the chronicle of the U.S. economy over the past 45 years offers no evidence whatsoever that the system is capable of producing at a full employment level in the absence of wartime conditions. At high levels of income and expenditure the saving which the economy will generate and the fiscal drag caused by the increase of government receipts will usually result in a saving and investment equilibrium considerably below the full employment level. In such a situation short run fluctuations will be common, and each recovery from recession will abort into a new recession before the full employment level is reached.

## Utkommet i serien SØS

*Issued in the series Samfunnsøkonomiske studier (SØS)*

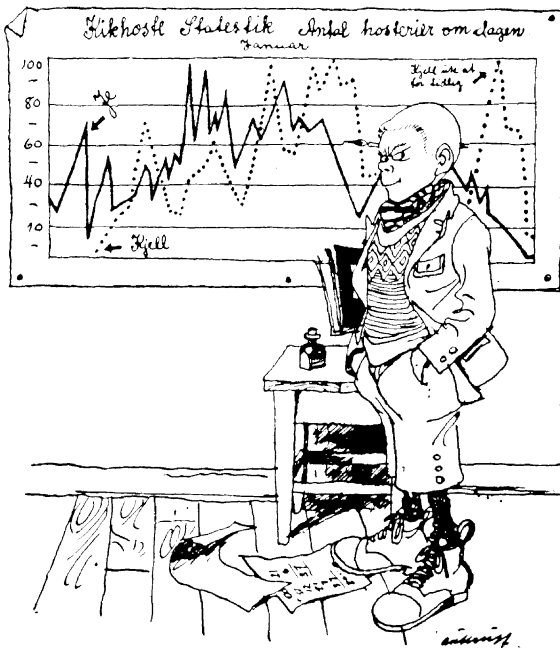
- Nr. 1 Det norske skattesystems virkninger på den personlige inntektsfordeling *The Effects of the Norwegian Tax System on the Personal Income Distribution* 1954 Sidetall 103 Pris kr. 3,00
- 2 Skatt på personleg inntekt og midel *Tax on Personal Income and Capital* 1954 Sidetall 120 Pris kr. 3,00
- 3 Økonomisk utsyn 1900-1950 *Economic Survey* 1955 Sidetall 217 Pris kr. 4,00
- 4 Nasjonalregnskap. Teoretiske prinsipper *National Accounts. Theoretical Principles* 1955 Sidetall 123 Pris kr. 3,00
- 5 Avskrivning og skattlegging *Depreciation and Taxation* 1956 Sidetall 85 Pris kr. 3,00
- 6 Bedriftsskatter i Danmark, Norge og Sverige *Corporate Taxes in Denmark, Norway and Sweden* 1958 Sidetall 101 Pris kr. 4,00
- 7 Det norske skattesystemet 1958 *The Norwegian System of Taxation* 1958 Sidetall 159 Pris kr. 6,50
- 8 Produksjonsstruktur, import og sysselsetting *Structure of Production, Imports and Employment* 1959 Sidetall 129 Pris kr. 5,50
- 9 Kryssløpsanalyse av produksjon og innsats i norske næringer 1954 *Input-Output Analysis of Norwegian Industries* 1960 Sidetall 614 Pris kr. 10,00
- 10 Dødeligheten og dens årsaker i Norge 1856-1955 *Trend of Mortality and Causes of Death in Norway* 1962 Sidetall 246 Pris kr. 8,50
- 11 Kriminalitet og sosial bakgrunn *Crimes and Social Background* 1962 Sidetall 194 Pris kr. 7,00
- 12 Norges økonomi etter krigen *The Norwegian Post-War Economy* 1965 Sidetall 437 Pris kr. 15,00
- 13 Ekteskap, fødsler og vandringer i Norge 1856-1960 *Marriages, Births and Migrations in Norway* 1965 Sidetall 221 Pris kr. 9,00
- 14 Foreign Ownership in Norwegian Enterprises *Utenlandske eierinteresser i norske bedrifter* 1965 Sidetall 213 Pris kr. 12,00
- 15 Progressiviteten i skattesystemet 1960 *Statistical Tax Incidence Investigation* 1966 Sidetall 95 Pris kr. 7,00
- 16 Langtidslinjer i norsk økonomi 1865-1960 *Trends in Norwegian Economy* 1966 Sidetall 150 Pris kr. 8,00



## Utkommet i serien (SØS) (forts.)

*Issued in the series Samfunnsøkonomiske studier (SØS) (cont.)*

- Nr. 17 Dødelighet blant spedbarn i Norge 1901-1963 *Infant Mortality in Norway* 1966 Sidetall 74 Pris kr. 7,00
- 18 Storbyutvikling og arbeidsreiser. En undersøkelse av pendling, befolkningsutvikling, næringsliv og urbanisering i Oslo-området *Metropolitan Growth, Commuting and Urbanization in the Oslo Area* 1966 Sidetall 298 Pris kr. 12,00
- 19 Det norske kredittmarked siden 1900 *The Norwegian Credit Market since 1900* 1967 Sidetall 395 Pris kr. 11,00
- 20 Det norske skattesystemet 1967 *The Norwegian System of Taxation* 1968 Sidetall 146 Pris kr. 9,00
- 21 Estimating Production Functions and Technical Change from Micro Data. An Exploratory Study of Individual Establishment Time-Series from Norwegian Mining and Manufacturing 1959-1967 *Estimering av produktfunksjoner og tekniske endringer fra mikro data. Analyser på grunnlag av tidsrekker for individuelle bedrifter fra norsk bergverk og industri* 1971 Sidetall 226 Pris kr. 9,00
- 22 Forsvarets virkninger på norsk økonomi *The Impact of the Defence on the Norwegian Economy* Sidetall 141 Pris kr. 9,00
- 23 Prisutvikling og prisatferd i 1960-årene. En presentasjon og analyse av nasjonalregnskapets prisdata 1961-1969 *The Development and Behaviour of Prices in the Sixties. Presentation and Analysis of the Price-Data of the Norwegian National Accounts* Sidetall 478 Pris kr. 15,00
- 24 Det norske skattesystemet. Direkte skatter 1974 *The Norwegian System of Taxation. Direct Taxes* Sidetall 139 Pris kr. 9,00
- 25 Friluftsliv, idrett og mosjon *Outdoor Recreation, Sport and Exercise* Sidetall 114 Pris kr. 8,00
- 26 Nasjonalregnskap, modeller og analyse. En artikkelsamling til Odd Aukrusts 60-årsdag *National Accounts, Models and Analysis. To Odd Aukrust in Honour of his Sixtieth Birthday* Sidetall 320 Pris kr. 13,00



Gjengitt med velvillig tillatelse fra Kjell Aukrust.

