



Innhold:

TRAFIKKMODELLER

ØKONOMISK-
POLITISK-REVV

SKALAEGENSKAPER VED
PRODUKSJONEN I
NORSK JORDBRUK

EDB-OPERASJONSANALYSE

KOMMUNAL
LANGTIDSPLANLEGGING

EKSAMENSOPPGAVER

SOSIALØKONOMENS
INNHold 1966

SOSIALØKONOMEN

Næringsinstitusjon søker DIREKTØR

Næringsrådet, Stavanger, nyetablert samarbeidsinstitusjon for næringslivet i Stavanger, samt et kontaktorgan mellom næringslivet og offentlige myndigheter, søker daglig leder.

Det tas sikte på å ansette en høyt kvalifisert mann, fortrinnsvis i alder omkring 30—40 år. Vedkommende må ha høyere utdanning, allsidig praksis fra næringslivet og kunne forhandle på høyeste plan.

Av språk-kunnskaper forlanges at vedkommende behersker engelsk muntlig og skriftlig, og det er en fordel med gode tysk og/eller franskkunnskaper.

Direktøren blir medlem av Næringsrådets styre.

Det tilbys: Store og utviklende arbeidsoppgaver.
Meget gode betingelser.

Til gjengjeld kreves: Helhjertet innsats.
Evne til smidig og ekspeditiv behandling av oppgavene.

Næringsrådet er behjelpelig med å skaffe bolig.

Tiltredelse snarest.

Nærmere opplysninger fås ved henvendelse til nedenstående adresse.
Skriftlig søknad med attester, vitnemål og referanser bes sendt:

NÆRINGSRÅDET v/styrets formann,
disponent Andreas H. Andersen,
Postboks 215, Stavanger.



Penger i lommeboken sitter „løst”

De og Deres arbeidsgiver bør kjenne fordelene ved en

LØNNS-KONTO

Vår mann er alltid «på Deres side av skranken»

Den norske Creditbank

Din norske Creditbank

Det er så altfor lett å ta et par flere opp av lommeboken og betale ut i hytt og vær. Men, — dersom man har en lønnskonto og må skrive ut en sjekk på beløpet, vil man uvilkårlig tenke seg om litt bedre. Kort sagt, hver utbetaling blir vurdert på en annen måte enn tidligere. Erfaringene viser at det ikke er så rent lite som blir «hengende igjen» på kontoen når lønnsperioden er slutt. Snakk med noen som har lønnskonto. Ta saken opp med Deres arbeidsgiver eller kom innom oss for nærmere orientering.

LØNN OVER BANKKONTO LØNNER SEG FORDI:

De får renter — bedre oversikt — det blir lettere å spare. Banken kan — om De ønsker — over kontoen betale Deres faste utgifter til husleie, lys, poliser etc.

Ansvarlig redaktør:

Bjørnulf Sandberg

Redaksjonsmedlemmer:

Dag Bjørnland

Harald Fure

Age R. Sørsveen

Redaksjonsutvalg:

Underdirektør Paal Bog

Byråsjef Erik Botheim

Konsulent Johan Frøland

Amanuensis Kåre Gisvoll

Kontorsjef Eskild Jensen

Cand. oecon. Kristen Knudsen

Vit.ass. Tore Lindholt

Konsulent Per Polden

Cand. oecon. Jon Rikvold

Cand. oecon. Bjørn Tryggeset

INN H O L D

Viggo Johannessen:

Trafikkmodeller 3

Økonomisk-politisk revy 10

Vidar Ringstad:

En analyse av skala-
egenskapene ved
produksjonen i et sam-
pel norske gardsbruk.. 13

EDB — Operasjons-
analyse 20

Sigvard Johnson:

Kommunal langtidsplan-
legging med
datamaskin 20

Sosialøkonomisk embets-
eksamen - Eksamens-
oppgaver høstsemestret
1966 26

Sosialøkonomens innhold
1966 20. årgang 28

S O S I A L Ø K O N O M E N

Utgitt av

Sosialøkonomisk Samfunn.

*Utkommer med 10 nummer
pr. år og sendes gratis til
foreningens medlemmer.*

*Adresse: Frederiksgt. 3,
Oslo 1*

En handelspolitisk enhet

En av de virkelig gledelige begivenheter i høst var enigheten mellom de 4 nordiske land om å opptre felles i de avsluttende Kennedy-forhandlinger.

Ikke en eneste røst imot forslaget hørte vi da handelsministeren la saken fram for Stortinget. Så langt vi er ajour har heller ikke en eneste skribent gått imot forslaget. Dette at vårt gamle svenske-kompleks ikke er kommet fram når en svensk embetsmann skal forhandle på vegne av de 4 nordiske land gir vi våre myndigheter vårt kompliment for. Riktignok har Morgenbladet funnet det formålstjenelig å bringe til torgs meldinger fra Brüssel om at EEC-Kommisjonen er redd for at en nordisk enhet skal gjøre forhandlingene ineffektive og ikke elastiske nok. I samme reportasje finner man imidlertid grunn til å fremheve styrken i samhörigheten i EEC.

Vi har også inntrykk av at den britiske statsministers EEC-initiativ har gitt grunnlag for et videre skandinavisk samarbeid. Så vidt vi vet møttes de skandinaviske statsministere og regjeringsmedlemmer før de reiste til det orienterende møte med statsminister Wilson.

Hva statsminister Wilsons initiativ egentlig bunner i vet vi lite om. Ingen kan vel beskylde noen for å ha brakt noe særlig klarhet i dette spørsmålet. For alt vi vet kan det hele være et spørsmål om politisk taktikk. Det passer vel nå bra sett med den britiske regjeringens øyne å vende oppmerksomheten over på det utenriksøkonomiske plan, med alle de vanskeligheter man har på det innenriksøkonomiske. Et avslag fra de Gaulle kan vel også gi et godt grunnlag for å orientere hele EFTA-området mer i atlantisk retning. For dette er nå tross alt ikke bare et spørsmål om økonomi. Den alminnelige utenrikspolitikk kommer inn med heller større tyngde. Og her kommer nå et nytt usikkerhetsmoment inn i bildet, da vi vel må gå ut fra at den nye vest-tyske regjering ikke er fornøyd med atter en forbindelse Bonn—Paris.

Vi skal ikke nå forsøke å spekulere mer over hva som vil skje i de markedsforhandlinger som vel vil komme en gang i 1967. Det som hvertfall er viktig — og som sagt hittil meget gledelig i utviklingen — er at Norge, Sverige og Danmark finner en felles plattform uansett hvilken vei forhandlingene tar. Og enda mer gledelig ville det være om vi kunne få utvidet denne felles plattform til å omfatte alle de 5 nordiske land.



Det nye System/360 Modell 20

Modell 20 er et hullkortorientert datasystem som vil gjøre overgangen til EDB enklere, tryggere og mer økonomisk enn noen gang tidligere.

Lett overgang

Hullkortarkivene i Deres data-avdeling kan opprettholdes, likeledes rapportenes utseende. Manuelle systemer kan lett tillempe Modell 20.

Enkel programmering og betjening

Enkle og lettlærte programmeringshjelpemidler stilles til disposisjon. Enhver som kjenner hullkortteknikk kan uten vanskeligheter gå over på Modell 20.

Personell uten erfaring fra maskinell databehandling trenes hurtig på IBM-skolen. Denne er en del av IBM's service.

Mindre plass

Kravene til kontorplass er meget beskjedne. Modell 20 er et kompakt system som erstatter tabulator, kollator, oversetter, reproducer og kalkulator.

De trenger ikke koblingsbord og plass for slike.

Enklere og hurtigere

Flere hullkortregistre behandles i ett kortgjennomløp med høye hastigheter. En helt ny enhet leser to registre med 500 kort pr. minutt, huller og oversetter kort, og sender dem ut i én av 5 lommer — alt i én operasjon.

En ekstra kortleser arbeider med hastighet opp til 1 000 kort pr. minutt.

Datakommunikasjon

Modell 20 tar også hensyn til ønsket om direkte forbindelse til og fra andre IBM datasystemer ved spesialutstyr for tilkobling til det offentlige telekommunikasjonsnett.

Avstander er ikke noen begrensning.

Ledelsens verktøy

Systemet vil gi ledelsen mer avanserte og økonomiske rutiner og løsninger, resultater raskere ut, bedre oversikt — og større muligheter for hurtige avgjørelser.

TA KONTAKT med nærmeste IBM-kontor hvor De vil finne en erfaren konsulent som kan diskutere Deres problemer og klarlegge de fordeler IBM System/360 Modell 20 vil gi Dem.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES A.S Haakon VII's gate 2, Oslo - Tlf. 41 77 45

Avdelingskontorer: Bergen 18 155 • Trondheim 28 056 • Stavanger 27 514 • Porsgrunn 52 703 • Sarpsborg 52 311

IBM SYSTEM/360

MODELL 20

TRAFIKKMODELLER

AV

ASSISTERENDE INSTITUTTJSJEF

CAND. REAL. VIGGO JOHANNESSEN



En transportplan kan karakteriseres som et program for utbyggingen av kommunikasjonssystemet og bør omfatte alle former for transport. Planen må baseres på en prognose som gir de nødvendige dimensjoneringsgrunnlag for de prosjekter planen omfatter. Prognosen må være rettet mot konkrete prosjekter. Den skal angi transportbehovet i fremtiden og hvorledes dette bør dekkes av de forskjellige transportmidler. Prognosen må igjen bygge på en analyse av dagens forhold og den utvikling som ventelig vil finne sted.

En transportanalyse skal bringe klarhet over de forskjellige slags transportbehov som eksisterer og hvordan de er dekket. Analysen forutsetter en kartlegging av dagens transportsystem når det gjelder faste anlegg og rullende materiell, dessuten en oversikt over transportenes kvalitet og kostnader. Ved analysen skal man søke å finne frem til tendensen i utviklingen når det gjelder transportbehovet, dets fordeling på transportmidler, deres kostnader og de fremtidige krav til transportstandard. På grunnlag av disse opplysningene kan man stille opp en prognose for fremtidens transportarbeide, dets fordeling på transportmidler og belastningen på de enkelte trafikkanlegg og -linjer. Planleggingen av de enkelte elementer i transportsystemet må bygges på denne prognosen. Utarbeidelsen av gode trafikkprognoser er således av fundamental betydning.

Sluttresultatet av prognosen skal være en trafikkmengde gitt i en definert enhet (f. eks. årsdøgntrafikk) og entydig med hensyn til trafikkmiddel og trafikklinje. En trafikkprognose utarbeides således egentlig i tre trinn:

1. *Trafikkmønsteret (trafikkbelastningen totalt mellom ulike områder, soner i undersøkelsesområdet).*
2. *Trafikkens fordeling på transportmidler.*
3. *Trafikkbelastningen på de enkelte trafikk-anlegg og -linjer (f. eks. i et byområde på de enkelte veger og gater).*

Denne artikkel behandler første del i utarbeidelsen av en prognose, nemlig beregningen av det fremtidige transportmønster.

Prognosemodeller.

I mange trafikkstudier har prognosearbeidet innskrenket seg til en grafisk fremstilling av dagens ferdselsårer og de såkalte «desire lines», ønskelinjer, samt en skjønnsmessig vurdering av det biltall man kan regne med å ha i undersøkelsesområder om f. eks. 15—20 år som er en vanlig prognoseperiode. Med ønskelinjer forstås rette linjer mellom utgangsområder og bestemmelsesområder for trafikk. Linjenes bredde angir antall bilturer mellom områdene. Ved hjelp av disse bånd fremskaffes et anskuelig bilde av de retninger trafikken ville ta uten hensyn til de omveier trafikantene må følge på grunn av dagens utforming av veg- og gatenett. Fremstillingen viser således klart hvor behovet for bilveger er størst og er til stor hjelp ved planleggingen av nye veger og dimensjonerin-gen av disse. Vanligvis legger man imidlertid langt mer i begrepet prognosemodell enn en grafisk fremstilling av ønskelinjer.

Når det skal konstrueres et analytisk verk-

tøy som kan anvendes ved utarbeidelsen av trafikkprognoser, står man overfor et komplisert helhetsbilde skapt av en rekke underliggende krefter. Skal det tas hensyn til alle disse underliggende krefter som skaper dagens sammensatte transportmønster, kan man risikere ikke å komme noen vei i det hele tatt. Dessuten kan metoden lett bli så innviklet og komplisert at den mister enhver praktisk verdi. Det er således viktig å konsentrere seg om de faktorer som i størst grad bidrar til å skape trafikk.

Alle prognosemetoder bygger på kunnskap om sammenhengen mellom trafikk og de faktorer som bestemmer denne. Forskjellen mellom de ulike modeller ligger først og fremst i den nøyaktighet man søker å ta hensyn til i denne sammenheng og den arbeidsinnsats, dvs. de kostnader, man er villig til å legge ned i prognosearbeidet.

Mulighetene for å anvende matematiske modeller der man forsøker å etterligne samfunnsorganismen, har økt enormt gjennom den senere utvikling av elektroniske databehandlingsmaskiner. Men selve grunnprinsippet i tankeføringen i modellbyggingen har 100 års tradisjoner. En oversikt over modeller som bygger på gravitasjonsprinsippet viser det.

Trendfremskrivning.

Den enkleste form for prognose er en trendfremskrivning. Metoden bygger på at man studerer utviklingen av et fenomen gjennom en viss tid, og er tidsperioden tilstrekkelig lang, får utviklingskurven gjerne karakter av en langtidstendens eller trend, som også kan inneholde sykliske variasjoner.

Når en trend skal analyseres, gjelder det å skille ut periodiske variasjoner og deres innflytelse på trenden. Man kan her med fordel benytte glidende gjennomsnitt. Utviklingsforløpet kan lettest studeres i diagrams form, gjerne slik at både de absolutte og prosentvise variasjonene fremtrer klart.

De fleste trendkurver kan som regel uttrykkes ved en matematisk funksjon. Det kan være en rett linie, en eksponensialfunksjon eller en S-kurve. Slike kurver får man ofte bruk for i transportplanleggingen, f. eks. i forbindelse med en prognose for personbiltetthet (forholdet mellom tall for personbiler og for befolkningsmengde) i et byområde eller et tettsted. Man har her en tilvekst pr. år som øker absolutt til man kommer til et visst punkt hvor tilveksten begynner å avta og utviklingskurven nærmer seg til slutt asymptotisk et visst maksimalt nivå. Dette maksimale nivå kan f. eks. være en biltetthet på 1:3.

Den nederste delen av en S-kurve vil ofte kunne falle sammen med en eksponensialfunksjon. Her kan man med fordel studere utviklingen for hver enkelt av de faktorene som tenkes å kunne påvirke trafikkutviklingen isolert.

Man får således å gjøre med en rekke delprognoser som ved addisjon fører frem til den søkte prognose. En slik fremgangsmåte er mer detaljert og vil i de fleste tilfeller gi et bedre resultat.

Et viktig hjelpemiddel når man skal studere de enkelte faktorerers innvirkning på trafikkutviklingen, er regresjonsanalysen. Gjennom regresjonsanalyser er det mulig å finne frem til eventuell samvariasjon mellom de enkelte faktorer som påvirker trafikkutviklingen, og således utarbeide prognosen på langt sikrere grunnlag.

Vekstfaktor-modeller.

Tilvekstfaktormetoden er et eksempel på en noe mer forfinet teknikk enn trendfremskrivningen. I sin enkleste form kan tilvekstfaktor-modellen skrives

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot F$$

hvor

T_{ij} = fremtidig antall turer mellom sone i og j

t_{ij} = dagens antall turer mellom sone i og j

F = en felles vekstfaktor for hele undersøkelsesområdet

Alle soner i et undersøkelsesområde utvikler seg ikke på samme måte og med samme hastighet, og det er derfor nødvendig å beregne individuelle tilvekstfaktorer for de enkelte soner. Vekstfaktoren for hver enkelt sone i undersøkelsesområdet angir hvor mange ganger større trafikken ut fra sonen (og også inn til sonen) er i prognoseåret enn i dag. Vekstfaktoren defineres slik:

Vekstfaktor =

fremtidig trafikkmengde ut av sonen

dagens trafikkmengde ut av sonen

De trafikkskapende faktorer som man vanligvis må forsøke å stille opp delprognoser for, og veie sammen til én vekstfaktor for hver sone, er:

- a) Antall bosatte.
- b) Antall arbeidsplasser.
- c) Biltettheten og økingen i bilenes bruk bygget på statistikk over bensin/oljeforbruket.
- d) Arealanvendelsen, f.eks. antall gulv m² i industri, varehandel etc. samt størrelse og lokalisering av jord- og skogbruksarealer, rekreasjonsarealer osv., basert på reguleringsplaner.
- e) Trafikkmessige forbedringer — f. eks. nye terminalanlegg, nye veganlegg og jernbane, endrede ruteopplegg for de kollektive transportmidler, utbygging av spesielle parkeringsområder etc.

Det kan også være andre faktorer som bør

trekkes inn, f. eks. inntektsnivået, endringer i konsumstrukturen og menneskelige preferanser i det hele. Generelt kan det sies at man bør søke å konsentrere seg om færrest mulig av de trafikkskapende faktorer. Dersom man ved en analyse av sammenhengen mellom dagens transportmønster og 2—3 av de transportskapende faktorer finner en tilfredsstillende samvariasjon bør man konsentrere seg om disse. Den arbeidsinnsats man må legge ned for å forfine modellen står som regel ikke i forhold til den økte godhet av resultatene. Dessuten er som oftest de data man har, såvel for transportmønsteret som for de transportskapende faktorer, beheftet med feil som tilsier at man ikke bør gjøre modellen uforholdsmessig mye bedre enn det grunnlagsmaterialet man skal putte inn i den.

Etter at trafikken ut fra de enkelte soner i området er bestemt for prognoseåret, fordeles trafikken mellom sonene på grunnlag av en modell som bygger på suksessive approksimasjoner. Gjennom tilvekstfaktorene har man fått frem en ramme for trafikken i prognoseåret, mens balanseringen av systemet, dvs. fordelingen av trafikken mellom soner, skjer gjennom modellen. Det er utviklet flere slike fordelingsmodeller, én er f. eks. *gjennomsnittsfaktormodellen*. Det fremtidige trafikkvolum mellom to soner i og j, T, er her gitt ved

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{F_i + F_j}{2}$$

men etter at all trafikk ut fra sone i er fastlagt på denne måten ($\sum T_{ij}$), får en ikke overensstemmelse med det på

forhånd fastlagte trafikkvolum ut fra sone i, nemlig:

$$F_i \cdot \sum_{j=1}^n t_{ij}$$

For hver sone beregnes en ny vekstfaktor eller korreksjonsfaktor etter formelen

$$F_i^1 = \frac{F_i \cdot \sum_{j=1}^n t_{ij}}{\sum_{j=1}^n T_{ij}}$$

Ved hjelp av denne nye vekstfaktoren F_i^1 beregnes nye trafikkvolum T_{ij}^1 , og prosessen fortsetter til vekstfaktoren er meget nær 1,00.

En annen fordelingsmodell er kjent som *Detroit-metoden*, men den mest kjente og an-

vendte er trolig *Cross-Fratar-modellen*. Metoden ble utviklet i forbindelse med en trafikk-analyse i Cleveland i 1954, og er noe mer komplisert enn de vekstfaktormodeller som tidligere er nevnt. Virkemåten kan best skisseres ved et eksempel.

Gitt en matrise (I) som viser dagens trafikkstrømmer mellom fire soner. For enkelt-hets skyld er ikke den interne trafikk i sonene tatt med, og det er antatt full symmetri omkring hoveddialogen i matrisen (i praksis gjelder loven om trafikens reversibilitet bare tilnærmet, dvs. at trafikken fra A til B er lik trafikken fra B til A over en viss tidsperiode).

I					
TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	3 000	5 000	1 000	9 000
B	3 000	—	800	200	4 000
C	5 000	800	—	500	6 300
D	1 000	200	500	—	1 700
Sum	9 000	4 000	6 300	1 700	—

Tilvekstfaktorene, F, for de enkelte soner er beregnet til:

$$\begin{aligned} F_A &= 1,6 \\ F_B &= 1,2 \\ F_C &= 2,0 \\ F_D &= 4,0 \end{aligned}$$

og totaltrafikken inn til og ut av de enkelte soner i prognoseåret blir derved

$$\begin{aligned} T_A &= 1,6 \cdot 9\,000 = 14\,400 \\ T_B &= 1,2 \cdot 4\,000 = 4\,800 \\ T_C &= 2,0 \cdot 6\,300 = 12\,600 \\ T_D &= 4,0 \cdot 1\,700 = 6\,800 \end{aligned}$$

Som første steg i fordelingen av den fremtidige trafikk mellom soner multipliseres alle horisontale elementer i matrise I med sonenes respektive tilvekstfaktor. Matrise II fremkommer, der linjesummene (trafikken fra sonene) er «riktig».

II					
TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	4 800	8 000	1 600	14 400
B	3 600	—	960	240	4 800
C	10 000	1 600	—	1 000	12 600
D	4 000	800	2 000	—	6 800
Sum	17 600	7 200	10 960	2 840	—

Kolonnesummene (trafikk til sonene) er imidlertid ikke «riktig», og det dannes korreksjonsfaktorer ved å beregne kvotienten mellom trafikken fra en sone og trafikken til en sone, d.v.s. $k_A = 14\,400/17\,600 = 0,82$, $k_B = 4\,800/7\,200 = 0,67$, $k_C = 12\,600/10\,960 = 1,15$ og $k_D = 6\,800/2\,840 = 2,39$. Korreksjonsfaktorene multipliseres med de respektive vertikale elementer i matrisen, og matrise III fremkommer.

III					
TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	3 216	9 200	3 824	16 240
B	2 952	—	1 104	574	4 630
C	8 200	1 072	—	2 390	11 662
D	3 280	536	2 300	—	6 116
Sum	14 432	4 824	12 604	6 788	38 648

Kravet om at trafikken fra en sone i til en sone j , er lik trafikken fra j til i , er imidlertid ikke oppfylt. Matrisen gjøres symmetrisk om hoveddiagonalen ved at symmetriske elementer legges sammen og divideres med 2, d.v.s. $\frac{T_{AB} + T_{BA}}{2}$, $\frac{T_{AC} + T_{CA}}{2}$ o.s.v.

Derved fremkommer matrise IV som er siste ledd i 1. approksimasjon.

IV						
TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum	«Riktig» sum
A		3 084	8 700	3 552	15 336	14 400
B	3 084		1 088	555	4 727	4 800
C	8 700	1 088		2 345	12 133	12 600
D	3 552	555	2 345		6 452	6 800
Sum	15 336	4 727	12 133	6 452	38 648	38 600

Matrisen er symmetrisk om hoveddiagonalen og trafikken mellom de enkelte soner er like stor i begge retninger. Men totaltallene for trafikk ut av og inn til de enkelte soner stemmer ikke med de beregnede rammetall. Nye korreksjonsfaktorer beregnes; $k_A^1 = 14\,400/15\,336 =$ o.s.v., og 2. approksimasjon kan påbegynnes. Korreksjonsfaktorene konvergerer ganske raskt mot 1,00, og prosessen stanses vanligvis når alle korreksjonsfaktorene ligger innenfor $1,00 \pm 0,02$. Fire til fem approksimasjoner er som oftest tilstrekkelig.

Selve balanseringen mellom de enkelte sonene og den regneteknikk som modellen her benytter seg av kan diskuteres. Imidlertid er det først og fremst sammenhengen mellom

trafikkgenerering og f. eks. arealanvendelse, dvs. fastleggelsen av sonenes tilleggsfaktorer, som er nøkkelen til anvendelsen av disse metodene. Jo bedre man kjenner denne sammenhengen, jo sikrere vil man kunne bruke modellen. Trendfremskrivning og regresjonsanalyse er således viktige verktøy i å finne frem til brukbare sammenhenger mellom det observerte transportmønster og dagens trafikkskapende faktorer.

Metoden egner seg først og fremst i områder der det ikke vil skje alt for store endringer i bosetting og økonomisk aktivitet. I områder som er mer eller mindre ferdig utbygget vil tilvekstfaktorene bli relativt små og mulighetene for feilslag mindre. I områder som er under sterk utbygging vil det være langt vanskeligere å stille gode delprognoser for de enkelte transportskapende faktorer, og usikkerheten i sluttresultatet, transportmønsteret i prognoseåret, vil således bli større.

Gravitasjonsprinsippet.

Mange av de forsøk som er gjort på å finne frem til lovmessigheter bak transportstrømmene og sette disse i system, bygger på gravitasjonsprinsippet. Tanken som ligger til grunn for disse metoder, er at det virker en gjensidig attraksjonskraft mellom to områder hvor det utspilles menneskelig aktivitet. Denne gjensidige tiltrekningskraft, mellom f. eks. to befolkningssentra, varierer med befolkningskoncentrasjonen i de to områdene og med avstanden mellom dem.

Den lovmessighet man mener å kunne påvise kan uttrykkes matematisk, analogt til gravitasjonsfenomenene man kjenner fra fysikken:

$$I_{ij} = \frac{f(P_i, P_j)}{f(D_{ij})}$$

hvor

I_{ij} = den gjensidige påvirkning mellom de to områdene i og j

$f(P_i, P_j)$ = en funksjon av befolkningen P_i og P_j i de to områdene

$f(D_{ij})$ = en funksjon av avstanden mellom sentrene i de to områdene

Tiltrekningskraften skaper et transportbehov, og den første som formulerte gravitasjonsprinsippet i forbindelse med menneskelig samkvem var H. C. Carey i første halvdel av forrige århundre. Best kjent er imidlertid den østerrikske jernbaneingeniøren Eduard Lills reiseformel fra 1889. Lill fant at det for trafikken mellom to jernbanestasjoner hersket visse lovmessigheter, analogt til gravitasjonsfenomenet. Han fant på grunnlag av sine studier av jernbanetrafikken at antall reiser mellom to stasjoner var avhengig av stasjonenes

tiltrekningskraft på de reisende samt at reisetallet viste seg å avta med kvadratet av avstanden. Han formulerte denne avhengighet og oppstilte følgende lov for trafikken mellom to stasjoner:

$$T_{1-2} = k \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

hvor

$$\begin{aligned} T_{1-2} &= \text{antall reiser mellom stasjonene 1 og 2} \\ M_1 \text{ og } M_2 &= \text{attraksjonene i de to områder stasjonene 1 og 2 betjener} \\ d &= \text{avstanden mellom stasjonene} \\ k &= \text{en konstant} \end{aligned}$$

Lills enkle utforming av gravitasjonsprinsippet gir i mange tilfelle en overraskende god beskrivelse av det aktuelle transportmønster i et bestemt område. Som sådan er den et viktig grunnlag for utarbeidelsen av en modell til prognoseformål, og Lills formel har vært utgangspunktet for ulike utforminger av pronosemodeller.

Som transportskapende elementer er forsøkt diverse utforminger og sammensetninger av befolkningstall, antall arbeidstakere, inntektsnivå, faktorer som uttrykker transportsystemets godhet og mye annet. Avstandsfunksjonen har vist seg besværlig og vært gjort til gjenstand for nøye gransking. Eksponenten som i Lills formel er satt til 2, har variert mellom 0 og 4 i de forskjellige transportstudier og har vist seg også å variere innenfor ett og samme undersøkelsesområde. Det er forsøkt å innføre reisetiden som et uttrykk for avstand mellom start- og bestemmelsesstedet for en tur. Det er også forsøkt å benytte kostnaden i forbindelse med en reise som avstandsfunksjon i modellen. Hensikten med reisen er også ført inn, ved at det er innført ulike attraksjonspotensialer for reiser fra bolig til arbeidssted, innkjøpsreiser, rekreasjonsreiser etc. Kort summert har gravitasjonsmodellen i den form den vanligvis blir anvendt i dag følgende utforming (også kjent som Vorhees' modell):

Den samlede genererte trafikk i et område i antas å være T_i . Denne trafikk fordeler seg mellom konkurrerende bestemmelsessoner i forhold til disses relative attraksjon. Settes attraksjonen i et område j lik A_j , attraheres til dette område:

$$T_{ij} = T_i \frac{A_j}{\sum_{j=1}^n A_j}$$

Attraksjonen i et område eller en sone antas å være en funksjon av områdets størrelse og karakter (Q) uttrykt i antall bosatte, antall ansatte e.l., og dels områdets avstand d fra det

genererende område. I begrepet avstand kan innfattes også standard på trafikkforbindelsene mellom områdene. Attraksjonen i området j i forhold til sonen i kan skrives:

$$A_j = f(Q_j, d_{ij})$$

Den trafikk som genereres i sone i og attraheres i sone j kan da uttrykkes som:

$$T_{ij} = T_i \frac{f(Q_j, d_{ij})}{\sum_{j=1}^n f(Q_j, d_{ij})}$$

Slik modellen er utformet beskriver den konkurransen mellom ulike bestemmelsesområder for samme type av trafikk, dvs. for eksempel for bosted — arbeidsreisetrafikk, for innkjøpsreiser, for rekreasjonsreiser etc. Områdenes karakter og avstander mellom dem, h og Q og d , vil få ulik utforming for forskjellige typer av forflyttinger.

Vorhees har anvendt følgende grupper av forflyttinger:

Bosted — arbeidssted
Bosted — innkjøp
Bosted — besøk, rekreasjon
Andre reiser

I større byområder kan antall grupper forflyttinger med fordel utvides, idet modellens godhet økes ved en finere inndeling i reisehen-sikter.

Inngående analyser av de parametre som inngår i modellen gir grunnlag for gode resultater ved praktisk anvendelse. Uten slike analyser vil man lett komme skjevt ut, og de feil som eventuelt oppstår er vanskelig å kontrollere. En kontrollmulighet har man imidlertid i det trafikken totalt inn til en sone bør være omtrent like stor som trafikken ut fra sonen. Dersom dette kravet ikke oppfylles, må man innføre korreksjonsfaktorer.

Chicago-modellen.

I en del nyere amerikanske trafikkanalyser er det fremtidige transportmønster beregnet ved hjelp av modeller som bygger på resonnementer fra sannsynlighetsregningen. Et eksempel er den modell som ble utviklet i forbindelse med en trafikkprognose for Chicago-regionene for 1980.

Metoden er utarbeidet med henblikk på personreiser. Modellen bygger på betraktninger omkring den individuelle reise. Det forutsettes at det er en årsak til hver reise som foretas, og dette kan postuleres som et behov som den reisende søker å tilfredsstille. Videre antas at den reisende av flere grunner, økonomiske, tidsmessige osv., ønsker å gjøre sin reise så kort som mulig. Dersom det behov som søkes

tilfredsstillet er utsøkt eller selektivt, vil reisene vanligvis bli lengre. Reisemønsteret er således resultantvirkningen av to konkurrerende krefter; ønske om å reise billig og det spesielle behov som den reisende søker å tilfredsstille.

Kalles sannsynligheten for at en nærmere bestemt reise skal stoppe ved tilfeldig valgt bestemmelsessted for X , vil X gi et mål for behovets selektivitetsgrad. Sannsynligheten for at en reise skal stoppe et bestemt sted vil ikke bare avhenge av X , men også av hvor mange akseptable stoppesteder V som ligger nærmere utgangspunktet for reisen. Sjansen for stopp ved et spesielt bestemmelsessted er følgelig lik sannsynligheten for å komme til punktet $— (I \div X)^V —$ multiplisert med sannsynligheten for stopp, $X; (I \div X)^V \cdot X$. Antar man at alle bestemmelsessteder i en sone ligger i et punkt, sonesenteret, kan formelen modifiseres ved å betrakte opphopningen av bestemmelsessteder. Sjansen for å komme til en sone lik j vil være $(I \div X)^V$ der V er antall bestemmelsessteder som ligger nærmere reisens startsted enn bestemmelsesstedet i sone j . Antall bestemmelsessteder i sone j betegnes med V_j . Sjansen for å passere sone j blir da: $(I \div X)^{V+V_j}$ og sjansen for å stoppe i sone j blir følgelig:

$$(I \div X)^V \div (I \div X)^{V+V_j} = (I \div X)^V \cdot [I \div (I \div X)^{V_j}]$$

Det totale antall reiser ut fra en sone i betegnes med T_i og man antar videre at alle reisene har samme X -verdi. Antall reiser med start i sone i og endepunkt i sone j skulle da bli:

$$T_{ij} = T_i \cdot [(I \div X)^V \div (I \div X)^{V+V_j}]$$

Det er urimelig å anta at alle reisene ut fra sone i skal ha samme X -verdi. De fleste reisene skyldes ønske om å dekke alminnelige behov og disse fordrer ikke særlig lange reiser. Disse reisene vil ha en høy X -verdi. På den annen side har vi også reiser med lav X -verdi, som f. eks. arbeidsreiser, hvor den reisende ofte er villig til å reise langt for å kunne ha et arbeid han er tilfreds med. Vi får altså at antall reiser generert fra utgangspunktet i sone i med endepunkt i sone j blir:

$$T_{ij} = \sum_{X_{\min}}^{X_{\max}} T_i(X) [(I - X)^V \div (I \div X)^{V+V_j}]$$

der $T_i(X)$ representerer de utgangspunkter i sone i som har selektivitetsgrad X . Man kan tenke seg en tillemping av formelen ved at man slår sammen reiser i beslektede grupper, ledet av samme X -verdi. Man får da:

$$T_{ij} = \sum_s T_{is} (I \div X_s)^{V_s} \div (I \div X_s)^{V_s+V_{js}}$$

Indeksen s angir da undergruppe. Dette er helt analogt til den strategisering i arbeidsreiser, fornøyelsesreiser o. l. som man også har benyttet ved f. eks. gravitasjonsmodellene. Chicago-modellen ble testet på det transportmønsteret man hadde kartlagt for 1956 i forbindelse med prognosearbeidet. Overensstemmelsen med dette materialet var meget god.

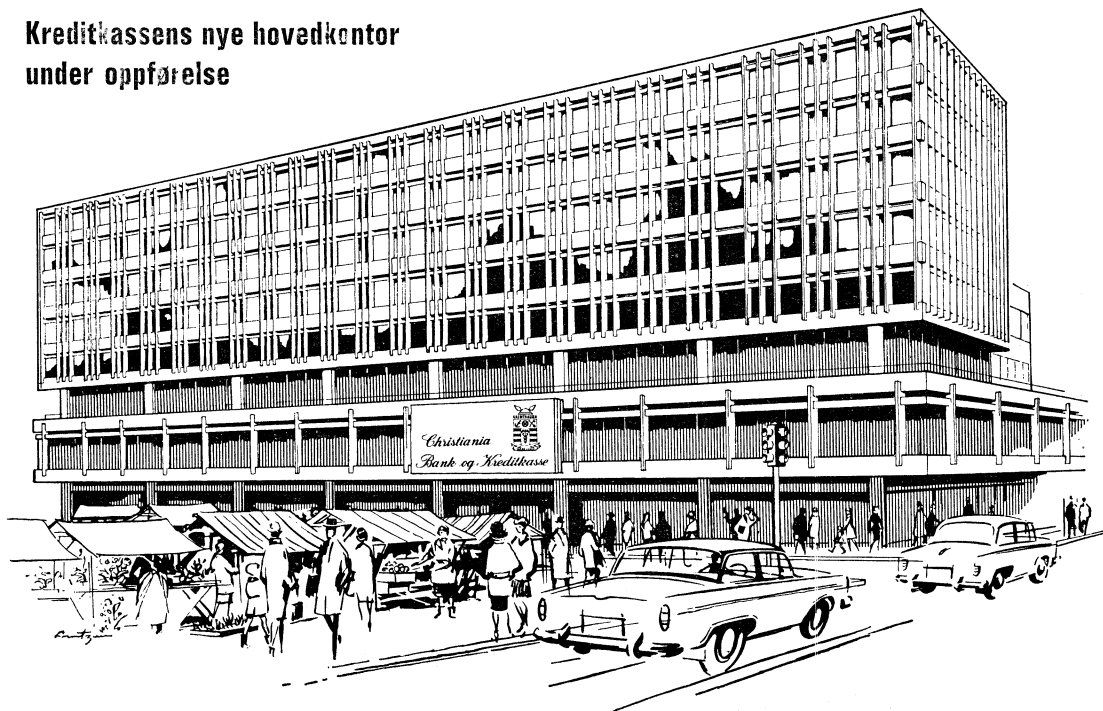
I forbindelse med The Penn Jersey Study er det utviklet en modell som også tar sitt utgangspunkt i sannsynlighetsregningen. Denne siste er kjent som «the Competing Opportunities» modellen, mens metoden fra Chicago tilsvarende heter «the Intervening Opportunities»-modellen.

Sluttord.

Bruk av modeller har lange tradisjoner i transportplanleggingen, og utviklingen av elektroniske databehandlingsmaskiner har økt mulighetene for å benytte teoretiske modeller i planleggingen. Det drives også en intens forskningsvirksomhet på dette felt, særlig i USA. De mest avanserte metoder går under betegnelsen av «Metropolitan Change Model», der modellen består av en rekke undermodeller hvor man forsøker å ta vare på de enkelte elementer i den dynamikk et moderne bysamfunn er karakterisert ved. Slike metoder krever omfattende forskningsarbeide og bruken av et slikt verktøy er i seg selv uhyre arbeidskrevende. De trafikkmessige problemer hos oss har foreløpig helt andre dimensjoner enn i de amerikanske storbyene, og enklere metoder rekker inntil videre langt. På den annen side er det viktig at vårt hjemlig mottagerapparat bygges ut ved forskningsinnsats, for at man skal kunne ta imot og anvende de resultater og erfaringer som foregangslandene på området oppnår.

Transportplanleggingen må ha som siktepunkt å dimensjonere og differensiere et kommunikasjonssystem som er tilpasset et samfunn vi mener det er mulig og hensiktsmessig å komme frem til. Transportplanlegging må således ikke vurderes som en isolert planleggingssektor. Vi må etterstrebe en total planlegging, en samfunnsplanlegging, hvor by- og regionplanlegging, distriktsutbygging, industriplanlegging, kommunikasjonsplanlegging m.m. inngår som integrerte elementer. En forutsetning for en slik totalplanlegging er at man innenfor hver sektor er i stand til å etablere et planleggingsverktøy der bl. a. bruk av teoretiske modeller inngår. Det synes som om transportsektoren er kommet et godt stykke på vei med å utvikle en brukbar planleggingsmetodikk.

Kreditkassens nye hovedkontor
under oppførelse



FOR FREMTIDEN



EN MODERNE STORBANK
MED 118 ÅRS
UBRUTTE TRADISJONER

KREDITKASSEN

Christiania Bank og Kreditkasse

HOVEDKONTOR: STORTORVET 7, OSLO 1. * 33 68 70.

25 filialer og vekslingskontorer i Oslo-området og 18 avdelinger utenfor dette.



Økonomisk-politisk revy

Finansdebatten er overstått, og selv om budsjettbehandlingen fortsatt pågår i det dette skrives, har vi fått en oversikt over hvordan Stortinget stiller seg til Regjeringens forslag, om omfanget og arten av statens virksomhet i 1967, og dels i perioden 1966—69 på bakgrunn av det reviderte langtidsprogram.

Vi skal ikke her gå i detaljer om det som skjedde i finansdebatten, men omtale noen momenter som vi finner grunn til å legge vekt på. Først skal vi imidlertid gi oss ut på en liten vurdering av finansdebatten som institusjon i lys av erfaringene fra tidligere år. Vi skal for øvrig ikke innskrenke oss til å kommentere finansdebatten, men ta for oss Stortingets budsjettbehandling generelt.

Stortingets funksjon i budsjettpolitikken og den økonomiske politikk for øvrig.

I grunnloven er Stortinget tillagt den bevilgende og utøvende makt. Gjennom denne rett, og ved innarbeidet praksis, har Stortinget i prinsippet full kontroll med alt staten foretar seg som koster penger (og hva gjør ikke det?) ved at alt bruk av statens midler må ha Stortingets godkjenning.

Det er ingen tvil om at Stortinget — vi hadde nær sagt etter beste evne — benytter seg av sin rett til å gjennomgå bevilgningsforslagene, store eller små, i detalj. Som vi tidligere har vært inne på på denne plass er det i «den gule bok» et par tusen utgiftskapitler med en rekke underposter, som i fagproposisjonene er ytterligere spesifisert og grunnlagt. Dessuten er der et stort antall inntektskapitler, også med spesifikasjoner. I tillegg til «den gule bok» får Stortinget seg også forelagt et nasjonalbudsjett med bl.a. retningslinjer for den økonomiske politikk, og denne gang også et revidert langtidsprogram. Til dette arbeid har Stortingets 150 ærverdige representanter noen knappe høstuger, som også er belagt med en rekke andre gjøremål. Dette krever en voldsom arbeidsinnsats, hvis det skal gås i detalj.

Det er ikke tvil om at det i Stortinget er samlet en imponerende sakkunnskap på en rekke områder, som kan undergi forslagene en grundig detaljvurdering, og ofte med godt resultat, og som benytter seg av dette. Men det er også en viss fare for at representantene kan gå seg bort i detaljene slik at det går ut over helhets-

oversikten. Det kan være fristende å trekke fram det gamle velbrukte ordtaket om «ikke å se skogen for bare trær». Vi har inntrykk av at stortingsrepresentantene i for stor utstrekning er mer opptatt av de enkelte trær i «budsjett-skogen», ja, ofte av de enkelte grener og kvister enn av skogen som helhet. Så lenge skogen var liten, kunne dette gå an uten at helheten forsvant av syne, men når antall trær (les utgiftskapitler) med grener (les kapittelposter) og kvister (les postspesifikasjoner) kommer over en viss grense, må en se litt større på det. Da må den som leder skogsdriften ta seg av de store linjer og overlate detaljene til dem som står for den daglige virksomhet «ute i marken».

Vel, vi skal ikke drive sammenlikningen mellom skogdrift og Stortingets budsjettbehandling for langt. Dertil er det for mye i sammenlikningen som halter. Men sammenlikningen skulle gi en pekepinn om hva vi er ute etter.

Stortinget må endre sin arbeidsordning.

Det er Regjeringen som har den utøvende makt og står ansvarlig for den økonomiske politikk som føres. Men det er Stortinget som har det avgjørende ord når det skal tas stilling til utformingen av statens egen virksomhet, og styringen av den øvrige virksomhet i samfunnet. Derfor må Stortinget gjøre seg opp en mening om hvordan statens egen virksomhet og samfunnet som helhet bør utvikle seg, og bedømme Regjeringens opplegg i budsjettene ut fra dette.

Under budsjettbehandlingen skal Stortinget ta stilling til hvor store midler staten skal bruke, hva de skal brukes til og hvordan de skal skaffes til veie. Spørsmålene *hvor mye, hva til og hvor fra* er innbyrdes avhengige, de er avhengige av den samlede økonomiske utvikling i går, i dag og i morgen, og den økonomiske utvikling er i sin tur påvirket av hva staten foretar seg nå og i framtida. Stortinget må da kunne skaffe seg oversikt over hvilken utvikling som vil bli resultatet under den eller hin forutsetning om statens egen virksomhet. Så må de på dette grunnlag velge ut hvilket alternativ som er best i samsvar med den samfunnsutvikling det ønsker, og innrette statens virksomhet etter det.

Her melder det seg med en gang to spørsmål: 1. Har (eller får) Stortinget oversikt over

hvordan utviklingen vil bli under denne eller hin forutsetning om statens virksomhet? (Vi ser bort fra vanskene med å forutsette virkningene.)

2. Er Stortingets nåværende arbeidsordning og arbeidspraksis i budsjettbehandlingen slik at det faktisk kan utnytte en slik oversikt, og ta de nødvendige avgjørelser for å styre utviklingen i den ønskede retning?

Vi er redd for at svaret på begge spørsmål må bli nei, om enn et noe betinget nei. Stortinget får seg forelagt Regjeringens oversikt over hvordan utviklingen vil bli under *ett bestemt sett av forutsetninger*. Dessuten er det lagt for liten vekt på å belyse hvilke konsekvenser de enkelte tiltak har, og hvorfor de har denne effekt.

Men også om Stortinget hadde fått slike opplysninger som vi mener det bør få, er vi sterkt i tvil om det med den nåværende arbeidsordning ville være i stand til å utnytte et slikt materiale på en skikkelig måte. Etter vår vurdering kan det heller ikke utnytte det begrensede materiale det nå har til rådighet i tilstrekkelig grad.

Hva kan Stortinget gjøre med dette?

For å kunne ta et standpunkt til Regjeringens forslag på et skikkelig grunnlag, må Stortinget som nevnt først og fremst gjøre seg opp en mening om hvilken samfunnsutvikling det ønsker. Før en starter oppføringen, eller eventuelt ombyggingen av «samfunnsbyggverket», må en ha en noenlunde klar oppfatning av hvordan bygget skal se ut. Og det er ikke nok å tenke på neste år, eller om fire år (langtidsprogrammet), men minst så langt fram i tiden som de tiltak som nå blir avgjort har utslagsgivende virkning.

Og denne samfunnsoppfatning må gjøres klar for Regjeringen, slik at denne i sin tilrettelegging av den økonomiske politikk i form av senere forslag til Stortinget, kan velge og vurdere sine forutsetninger innenfor et noenlunde klart definert område. Så må Regjeringen presentere sitt forslag, *med alternativer*, for Stortinget, som på dette grunnlag velger det alternativ som gir den utvikling som ligger nærmest opp til den Stortinget ønsker.

Altså: *Regjeringen må presentere alternativer som Stortinget kan velge blant. Og: Stortinget må sørge for å legge opp sitt arbeid slik at det er i stand til på reelt grunnlag å foreta et velbegrunnet valg.*

Det må i Regjeringens opplegg komme klart frem, for hvert alternativ, hvordan forslagene påvirker statens egen virksomhet, hvordan den økonomiske vekst og utvikling totalt påvirkes, hvordan den økonomiske vekst i form av inntekter fordeles på de enkelte grupper og individer i samfunnet og hvilke konsekvenser denne eller hin fordeling i sin tur har for utviklingen.

Og dette må Stortinget ta stilling til og velge i. Og da nytter det ikke å grave seg ned i detaljer, ihvertfall ikke før det er tatt stilling til de store utviklingslinjer. Og i den grad det blir tid til å gå i detaljer *etter* at de store linjer er fastlagt, må utformingen av detaljene gjøres i klar forståelse av hvordan dette påvirker — og påvirkes av — det generelle opplegg.

Det er vel og bra at stortingsrepresentanter i vedkommende fagkomité f.eks. tar for seg Regjeringens forslag til bevilgninger til denne eller hin skole innen den eller den sektor på ett eller annet sted i landet. Men først må det være klarlagt hva som totalt skal satses i skolesektoren, ut fra en vurdering av skoleutbyggingen som faktor i hele samfunnsutviklingen, så må det foretas en prioritering av de forskjellige skoleslag, så en eventuell geografisk fordeling etter det lokale behov, og kanskje enda flere skritt. Og så til slutt dersom det er tid til det, hvis representantenes tid ikke kan brukes til noe som ut fra en helhetsvurdering er mer nyttig, får den enkelte etter sin interesse eller sitt behov, ofre seg for en vurdering av det enkelte prosjekt.

Stortinget er valgt som et styringsorgan for hele landet, og må og skal først og fremst legge en helhetsvurdering til grunn for sine avgjørelser. Hvis det også, i tillegg til dette, får tid til å ta seg av detaljer, er det for så vidt vel og bra, men detaljene må andre kunne ta seg av.

Og det som her er sagt generelt, gjelder også finansdebatten spesielt. Først og fremst må de store linjer drøftes og behandles. Småkrangel om detaljer er bortkastet tid hvis ikke detaljen er mer utslagsgivende for helheten enn de ting som på grunn av detaljkrangel må utelates av hensyn til den tid som står til rådighet.

Årets finansdebatt.

Fra de generelle betraktninger over til årets finansdebatt og budsjettbehandling, som innledningsvis vel kan sies å føye seg nokså naturlig i inn i rekken fra tidligere år. Med sterk støtte fra regjeringssiden om Regjeringens forslag, og kritikk og overbud fra opposisjonen — som før — men dog med visse avvik som markerer at det tar tid å omstille seg fra opposisjon til regjeringssøtte og omvendt. Men samtidig også med enkelte vitnesbyrd om at det dog på enkelte felter synes utrolig lett å bytte roller — og synspunkter.

Vi har tidligere, i nr. 8 på denne plass, gitt uttrykk for vår oppfatning av hovedtrekkene ved det fremlagte forslag til statsbudsjett, og til de viktigste punkter i Regjeringens forslag til retningslinjene for den økonomiske politikk i 1967. Vi kan konstatere at Stortinget som helhet, og de forskjellige grupperinger, nok oppfatter forslagene noe anderledes på en rekke punkter, om enn ut fra nokså forskjellige premisser.

I Budsjettinnstilling S I fra finanskomitéen er det tre fraksjonsuttalelser, samarbeidsparti-

ene (med noen små dissenser innen fraksjonen), Arbeiderpartiet og Sosialistisk Folkeparti. Ettersom debatten i stor utstrekning ble et gjentak av innstillingen, med noen flere ord, og med visse utdypinger og tilføyelser, kan det være naturlig å ta utgangspunkt i denne.

Vårt hovedankepunkt til «den gule bok» var at den foreslåtte utgiftsstigning på nesten 10 pst. ville bli for sterk i den ventede konjunktursituasjon, spesielt fordi budsjettet samtidig opererer med et overskott før lånetransaksjoner, og en samlet netto inndragningseffekt som synes å bli mindre enn i inneværende år. Som vi nevnte, mente vi at Regjeringen har lagt for liten vekt på den konjunkturpolitiske avveining av budsjettet.

Flertallsfraksjonen sier i innstillingen:

«Selv om det knytter seg betenkeligheter til en så vidt sterk øking (i utgiftene), finner flertallet at landets sterke økonomiske utvikling og behovet for øket offentlig innsats på en rekke felter gjør stigningen i budsjettet forsvarlig.»

Ja, la oss håpe det, men la oss ikke være alt for sikre. Regjeringens egne ord i nasjonalbudsjettet gir neppe grunn for en fullt så optimistisk vurdering. Og det skal ikke så svært store marginalutslag til på pris- og kostnadssiden i forhold til våre konkurrenter før vi skaper vansker for oss selv. Har den tidligere opposisjon for øvrig glemt sine angrep på en økonomisk politikk med fare for prisstigning?

Om prisutviklingen sier flertallet at siden regjeringsskiftet har prisstigningen vært mindre enn gjennomsnittet for første del av 1960-årene. Stigningen i gjennomsnitt fra 1965 til 1966 kan vel komme til å ligge fint i underkant av stigningen i den foregående 5-årsperiode, men stigningen fra desember 1965 til desember 1966, altså i løpet av siste år, vil imidlertid helst ligge i overkant av gjennomsnittlig stigning i de 5 foregående 12-månedersperioder. Så la oss tale så sakte om prisstigningen. Hva angår fraksjonens sammenlikning av utviklingen i perioden juni—september, er den for naiv til å rettferdiggjøre seriøse kommentarer. Foreløpig har neppe noen part reelt sett noe å hente der, selv om det gjøres brave forsøk.

Vi synes Arbeiderpartiet har tatt konsekvensen av dette i innstillingen, ved å unnlate noen direkte form for kritikk. Kanskje har det tatt lærdom av Aukrustutvalgets innstilling, som unektelig burde gi «kalde føtter» for alle som måtte ha lyst til å fortsette Arbeiderbladets prisagitasjon fra i sommer og høst. Dessverre var ikke innleggene i finansdebatten alltid preget av samme moderasjon.

Vi tar det ellers som et godt tegn at subsidiepolitikken ikke ble noe viktig moment i debatten. La oss håpe at dette varer ved, og at Stortinget også en dag manner seg opp til — med støtte av Regjeringen — å avklare spørsmålet om balansen mellom forbrukersubsidier

og omsetningsavgift på matvarer. Sosialistisk Folkeparti har fått alt for mange billige stikk på den saken. Et slikt balansebegrep — uten en brukbar definisjon en gang — er nærmest en meningsløshet.

Vårt ankepunkt om for ekspansivt statsbudsjett fikk for øvrig som ventet støtte fra Arbeiderpartiet (unnskyld rekkefølgen), som understreket nødvendigheten av å styrke budsjettet. Men konklusjonen av dette ble en annen enn vår. Vi foreslo prinsipielt nedskjæring på utgiftssiden, Arbeiderpartiet foreslo *øking* på utgiftssiden, men en betydelig sterkere øking på inntekssiden og dermed styrket budsjettbalanse, i hvert fall tilsynelatende. Med en utgiftsøking på 153 mill. kroner eller bortimot 1½ pst. utover Regjeringens forslag, og en inntektsøking på 329 mill. kroner er budsjettbalansen på papiret styrket med 176 mill. kroner.

Brorparten av de 329 millionene, 280 mill. kroner, skulle tas inn ved pålegg av en 6 pst. investeringsavgift. Unntatt fra avgiftene skulle være stat, kommuner, elektrisitetsforsyning, boliger og bygg for undervisning og sosiale formål, samt investeringer for å styrke næringsgrunnlaget i utbyggingsdistriktene. En fornuftig *tanke* ved første øyekast — en avgift som bremser investeringspresset i økonomien — noe som nettopp skulle passe inn i dagens og morgendagens konjunktursituasjon. Men hva så?

Og samarbeidspartiene spurte: Om avgiftsgrunnlaget, om det var avgift eller skatt, om hva som var distriktstiltak etc. Svarene var ikke så greie å finne ut av, ikke for svarerne selv en gang. Det kom imidlertid fram at forslaget var vurdert av den høyeste økonomiske ekspertise vårt land rår over, uten navns nevneelse for øvrig. Men spørgerne ble ikke klokere av svarene, og ikke vi heller.

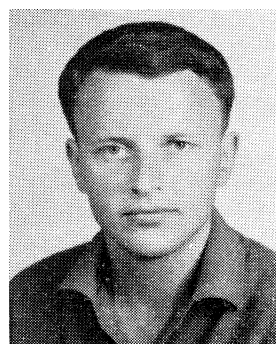
La oss få presisere: Vi er enig i tanken om å styrke statsbudsjettet, vi kunne godt tenke oss å gjøre det ved å styrke inntektssiden selv om vi helst så en nedskjæring på utgiftssiden. Men vi kan ikke slutte oss til Arbeiderpartifraksjonens forslag slik det foreligger.

Det kom fram i debatten at avgiften var skatt, dvs. ikke fradragsberettiget ved likningen. Avgiften ville dermed innebære en meget sterk ekstrabelastning på de bedrifter som ville berøres. Hva ville så skje? Avgiften (skatten) skulle ilegges i tiden 1. januar — 31. desember 1967, dvs. bare det ene året. Dette ville i seg selv langt på vei «drepe» forslaget verdi. Det synes ganske klart at alle investeringsprosjekter som uten skade (eller med skade?) kunne utsettes til 1968 ville bli utsatt. Vi ville da uten tvil få en bremse på investeringene i 1967, men hva med den oppsamlede investeringslyst i 1968? Ville vi da ellers ha fått dempet aktiviteten slik at vi kunne absorbere de utsatte investeringer uten de pressvirkninger de ville gi i

FORTS. TIL SIDE 24

EN ANALYSE AV SKALAEGENSKAPENE VED PRODUKSJONEN I ET SAMPEL NORSKE GARDSBRUK¹⁾

AV FORSKNINGSSTIPENDIAT
CAND. OECON. VIDAR RINGSTAD



Her i landet er det gjennomført relativt få analyser av jordbruksproduksjon basert på et produktfunksjonsopplegg og økonometriske metoder. Det er selv sagt en rekke andre måter å analysere produksjonsprosessen i jordbruket på. Hvilken en velger er sterkt avhengig av det formål analysen har; de problemer den skal belyse. Dersom en f.eks. er ute etter et entydig uttrykk for den rolle hver av en rekke faktorer har for det totale produksjonsresultatet, synes det hensiktsmessig og oversiktlig å ta utgangspunkt i en bestemt produktfunksjon for de enhetene en velger å analysere.

Hvis vi benevner produksjonsresultatet med X og innsatsfaktorene med $Z_1 \dots Z_k$, forutsetter vi altså at vi har en funksjonssammenheng mellom X på den ene siden og $Z_1 \dots Z_k$ på den annen

$$(1) \quad X = f(Z_1 \dots Z_k)$$

Denne produktfunksjon er imidlertid ikke tilstrekkelig spesifisert til at den kan anvendes i empiriske analyser. For å komme noen vei i den retning må altså produktfunksjonens matematiske form spesifiseres. Her er vi straks ved et kritisk punkt. Det er nemlig slik at de resultater vi kommer fram til, og kanskje også de konklusjoner vi drar av disse, i større eller mindre grad er avhengig av den form på produktfunksjonen vi har valgt å bygge vår analyse på.

Av forskjellige grunner har en svært ofte valgt å bygge analysene på den såkalte Cobb-Douglas produktfunksjonen. Dette gjelder analyser av jordbruksproduksjon så vel som analyser av andre typer produksjon.²⁾ Analyser av norsk jordbruksproduksjon danner ikke noe unntak.³⁾

Cobb-Douglas produktfunksjon kan skrives som

$$(2) \quad X = AZ_1^{a_1} Z_2^{a_2} \dots Z_k^{a_k}$$

Denne produktfunksjon gir konstante grenseelastisiteter:

$$(3) \quad \frac{\partial X}{\partial Z_j} \frac{Z_j}{X} = a_j \quad (j = 1 \dots k)$$

og dermed konstant passuskoeffisient:

$$(4) \quad \epsilon = \sum_{j=1}^k \frac{\partial X}{\partial Z_j} \frac{Z_j}{X} = \sum_{j=1}^k a_j$$

¹⁾ Vitenskapelig assistent Steinar Strøm har lest gjennom manuskriptet og gitt mange verdifulle kommentarer.

²⁾ Se f.eks. A. A. Walters: *Production and Cost Functions: An Econometric Survey.* Econometrica 1963.

³⁾ Se K. Bruland, F. Reisegg og O. R. Sandberg jr. «Produksjon og grenseproduktiviteter for mjølkebruk og kornbruk i leirjordsbygdene på Sør-Østlandet». Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt 27.1.1965, og H. Giæver: «Innsats og produksjon i landbruket». Norges Landbruksøkonomiske Institutt, 1963.

Siden $\epsilon = \text{konstant}$ kan vi si at (2) er en homogen produksjonslov, og den er homogen av grad ϵ . Dersom vi spesielt har $\epsilon = 1$ er (2) lineær homogen eller er av pari-passu karakter, for å bruke Frisch-terminologi.¹⁾

Cobb-Douglas produktfunksjonen forutsetter altså at den prosentvise tilvekst i produksjonen ved én prosents økning i innsatsen av en faktor er den samme, uansett utgangspunkt. Dermed vil også den prosentvise tilvekst i produksjonen for én prosents økning av alle faktorer være den samme, uansett hvor vi befinner oss i faktor-diagrammet. Dersom en velger å bygge analysen på (2), er altså dette forutsetninger som blir gjort enten det blir sagt eksplisitt eller ikke.

Dersom en velger (2) og produksjonen følger en ikke-homogen produksjonslov (variabel homogenitetsgrad, eller variabel passuskoeffisient) er det altså begått en feilspesifikasjon av modellen, noe som får konsekvenser for de resultater en kommer fram til. Hvor alvorlige disse konsekvensene er, d.v.s. i hvilken grad de kan medføre at en drar feilaktige konklusjoner av resultatene, er i noen grad avhengig av hvilke egenskaper ved produksjonsprosessen en ønsker å analysere, og dessuten trolig også på hvilken måte produksjonen er inhomogen; på hvilken måte passuskoeffisienten varierer. Dersom den kan tenkes å variere nøytralt d.v.s. bare være avhengig av nivået på produksjonen og ikke av den faktorkombinasjon som har frambragt dette, synes det plausibelt å anta at det nivå på passuskoeffisienten en får på grunnlag av (2) ikke er vesentlig forskjellig fra et gjennomsnittlig nivå på passuskoeffisienten for samplet som den inhomogene «faktiske» produktfunksjonen leder til. En analyse jeg har foretatt synes å bekrefte en slik intuitiv antakelse.²⁾ Hvis en derfor er ute etter *nivået* på passuskoeffisienten, behøver ikke en slik feilspesifikasjon av modellen å få alvorlige konsekvenser. Lite er imidlertid gjort i retning av systematisk analyse av de virkninger på sentrale parametre i en produktfunksjon som en feilspesifikasjon av funksjonens matematiske form medfører.

I det sosialøkonomiske studiet her i landet er det særlig én type produktfunksjon som er viet spesiell oppmerksomhet. Det er den såkalte regulære ultra-passum loven.³⁾ I motsetning til en homogen produksjonslov (inklusive pari-passu loven) har den regulære ultra-passum loven variabel passuskoeffisient, og utover i skalaen er denne monotont synkende fra verdier større enn 1 til verdier mindre enn 1, og til negative verdier i et eventuelt ettermaksimalt område. Det eksisterer meget få økonometriske analyser av produktfunksjoner med disse skalaegenskapene. En vesentlig årsak til dette er at de fleste produktfunksjoner som i denne forbindelse kan komme på tale er vanskelige å hånd-

tere økonometrisk. I noen analyser av jordbruksproduksjon har en imidlertid forsøkt å anvende den såkalte Transcendental produktfunksjonen:

$$(5) X = AZ_1^{a_1} e^{\beta_1 Z_1} Z_2^{a_2} e^{\beta_2 Z_2} \dots Z_k^{a_k} e^{\beta_k Z_k}$$

Denne produktfunksjonen har passuskoeffisienten

$$(6) \epsilon(Z_1 \dots Z_k) = \sum_{j=1}^k (a_j + \beta_j Z_j)$$

For $\sum_{j=1}^k a_j > 1$ og alle $\beta_j < 0$ ($j = 1 \dots k$) er (5) en regulær ultra-passumlov i k faktorer

Ved å teste alle β_j får en altså av (5) en direkte test på produktfunksjonens matematiske form: Eller mer presist: En tester null-hypotesen at produktfunksjonen er homogen ($\beta_j = 0$ for alle j) mot én-hypotesen at produktfunksjonen er av regulær ultra-passum karakter ($\beta_j < 0$ for alle j)⁴⁾.

Det som gjør at (5) er vanskelig å bruke i praksis er at en vanligvis har et datamateriale som ikke er «godt nok» til å skille ut effekten av Z_j og eZ_j . Innenfor et lite intervall i skalaen har disse to variable nesten samme forløp. Har en få observasjoner og det er liten spredning i materialet er det vanskelig å få ut estimat som gir parametre signifikant forskjellige fra null. Transcendental produktfunksjonen er blitt brukt i noen økonometriske analyser, uten synderlig godt resultat.⁵⁾ I en analyse jeg har foretatt testet jeg funksjonsformen på grunnlag av Transcendental produktfunksjonen, men null-hypotesen om homogen produktfunksjon kunne ikke forkastes.⁶⁾ Rent bortsett

¹⁾ R. Frisch: «Innledning til produksjonsteorien». 9. utg. Universitetsforlaget 1962.

²⁾ Vidar Ringstad: «Økonometriske analyser basert på en produktfunksjon med optimumsforløp.» Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt 23.2. 1966.

³⁾ Se Frisch: op. cit.

⁴⁾ Egentlig burde en samtidig ha med en test for $H_0: \sum_{j=1}^k a_j \leq 1$ mot $H_1: \sum_{j=1}^k a_j > 1$, siden en også som nevnt har betingelsen om at $\sum_{j=1}^k a_j > 1$ for en regulær ultrapassumlov av type (5).

⁵⁾ Se f. eks. Eje Sandquist: «Analys av produktivitetsförhållandena i svenskt lantbruk» Kungl. Lantbrukshögskolan, Uppsala 1961. Se forøvrig E. O. Heady og J. L. Dillon: «Agricultural Production Functions» Iowa State University Press 1961.

⁶⁾ Ringstad: op. cit., kap. 3.

fra det stokastiske element som kommer inn her, kan dette likest godt være et resultat av at datamaterialet er for «dårlig» til et slikt formål når en baserer seg på Transcendental produktfunksjon, som at den «faktiske» produktfunksjonen virkelig er homogen.

I min før nevnte analyse¹⁾ la jeg hovedvekten på en annen type produktfunksjon:

$$(7) X = A e^{-\alpha Z_1^{-\beta_1} Z_2^{-\beta_2} \dots Z_k^{-\beta_k}}$$

som har den fordel at relativt få parametre inngår, i motsetning til Transcendental produktfunksjonen. Den vesentlige ulempen ved denne produktfunksjonen er at «vanlige» økonometriske metoder ikke kan brukes for å estimere parametrene.

Dersom alle parametre i (7) er positive, har den regulær ultra-passum karakter, dog uten noe ettermaksimalt område. For partiell økning av en faktor eller simultan økning av to eller flere faktorer vil funksjonsverdien nærme seg planet $X = A$ asymptotisk.²⁾

Produktfunksjonen (7) har passuskoeffisienten

$$(8) \epsilon(X) = \left(\sum_{j=1}^k \beta_j \right) (\ln A - \ln X)$$

I motsetning til Transcendental produktfunksjonen, har altså (7) en passuskoeffisient som varierer nøytralt, siden (8) i motsetning til (6) kan uttrykkes som en entydig funksjon av X .

Vi skal i det følgende i vesentlig grad bygge på den analyse som er henvist til ovenfor.³⁾ Vi opererer med 6 spesifiserte produksjonsfaktorer:

Z_1 = «Produktive kostnader» (kunstgjødsel, kraft, for etc.)

Z_2 = Arbeidskraft i timer

Z_3 = Maskinutgifter

Z_4 = Statusverdi av buskap

Z_5 = Statusverdi av driftsbygninger

Z_6 = Areal i dekar

Produksjon er definert som bruttoproduksjonsverdi med noen mindre korreksjonsposter. Den ovenstående variabelisten bygger i vesentlig grad på andre analy-

ser som er foretatt av norsk jordbruksproduksjon.⁴⁾

Datamaterialet består av opplysninger for 68 bruk hentet fra driftsgranskingen for jordbruket for året 1963. Det ble lagt vekt på å få så homogent materiale som mulig. Således satte en som krav at alle bruk skulle ha minst 70 % av sine bruttoinntekter fra melkeproduksjon. Videre er alle brukene hentet fra flatbygdene på Østlandet. Størrelsen på brukene ligger mellom 100 og 450 dekar, og de ligger således godt over den gjennomsnittlige størrelse (målt i dekar innmark) for norske gardsbruk.

Ved å anvende ordinær minste kvadraters metode på Cobb-Douglas produktfunksjonen skrevet på logaritmisk form:

$$(9) \ln X = \ln A + a_1 \ln Z_1 + \dots + a_k \ln Z_k + \ln u$$

der $\ln u$ antas å være uavhengig normalfordelt $(0, \delta)$, får vi som estimat på passuskoeffisienten:

$$(10) \hat{\epsilon} = \sum_{j=1}^6 \hat{a}_j = 1,0930$$

Denne framgangsmåten bygger på en serie forutsetninger av ulike slag. Vi skal ikke komme inn på alle her. Valg av en bestemt type produktfunksjon som ikke er i samsvar med den «faktiske» medfører, som vi har vært inne på, bestemte konsekvenser for estimatene, og spesielt tolkningen av disse. Dette skal også berøres noe nærmere i det følgende. Vi har dessuten forutsatt at alle faktorene er eksogene. En nødvendig betingelse for at denne forutsetningen skal holde er at ingen av faktorene er gjenstand for økonomisk tilpasning av noe slag f. eks. profittmaksimering. Av tidligere analyser⁵⁾ framgår det imidlertid at Z_1 («produktive kostnader») blir tilsatt slik at denne faktoren gir tilnærmet maksimal profitt m. h.p. denne faktoren. Dersom en i vårt tilfelle tar hensyn til dette under estimeringen av parametrene, får en betydelige forskyvninger i estimatene på de enkelte parametrene, mens passuskoeffisienten blir bare ubetydelig endret. Forskyvningene «oppveier» altså hverandre. Estimatet på passuskoeffisienten blir nå $\hat{\epsilon} = 1,0911$.

Hvis en er ute etter nivået på passuskoeffisienten vil altså ikke den feilspesifikasjon av modellen at vi ser bort fra tilpasning m.h.p. produktive kostnader få alvorlige følger i dette tilfelle.

¹⁾ Se Ringstad; op. cit., kap. 3.

²⁾ Se Ringstad; op. cit., kap. 2.

³⁾ Ringstad; op. cit., kap. 3.

⁴⁾ Bruland/Reisegg/Sandberg jr.: op. cit., og Giæver op. cit.

⁵⁾ Bruland/Reisegg/Sandberg: op. cit., og Giæver; op. cit.

Hvis vi forutsetter at produksjonen følger en regulær ultra-passumlov av typen (7) og videre forutsetter at ingen av produksjonsfaktorene er gjenstand for tilpasning, får vi som estimat på passuskoeffisienten:

$$(11) \hat{\epsilon}(X) = 0.3504(14.4071 - \ln X)$$

Parametrene i (7) er estimert ved hjelp av en iterasjonsmetode, siden en som nevnt ikke kan bruke ordinære statistiske estimeringsmetoder på denne type matematiske funksjonsform.

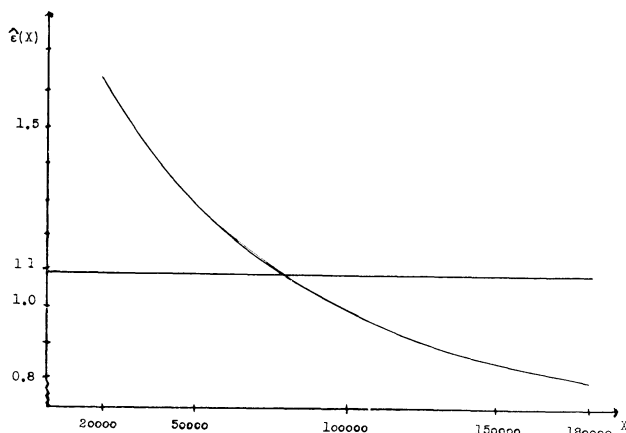


Fig. 1.
Passuskoeffisientens variasjon med skalaen.

Passuskoeffisienten (11) får et forløp utover i skalaen som er skissert i fig. 1. Det er også inntegnet det nivå på passuskoeffisienten som Cobb-Douglas produktfunksjon leder til i dette tilfelle.

I det område av skalaen hvor enhetene ligger (20 000 — 180 000) er det som vi ser godt samsvar mellom det nivå på passuskoeffisienten som Cobb-Douglas produktfunksjonen gir og en gjennomsnittlig verdi av passuskoeffisienten som (7) leder til. Konklusjonen for dette aktuelle tilfelle må derfor bli at *dersom* den faktiske produksjonslov er av regulær ultra-passum karakter av typen (7), vil ikke forutsetningen om en homogen produksjonslov bære særlig galt avsted så lenge vi er ute etter *nivået* på passuskoeffisienten.

Graden av føyning til data blir ikke vesentlig forskjellig for (7) og (9)¹⁾, på tross av at disse to produktfunksjonene har høyst ulik matematisk form. Vi kan altså ikke, med det datamaterialet vi har, si *ex post* hva som *kan* antas å være den beste tilnærmelsen til den «faktiske» produksjonslov i jordbruket. I dette tilfelle og i andre tilfelle med noenlunde samme type datamateriale, må en bygge på a priori forutsetninger.

Er det noe i jordbruksproduksjonens struktur som kan fortelle oss hva som er de mest realistiske forut-

setninger å bygge på m.h.t. skalaegenskapene ved produksjonen? På dette spørsmålet er det vanskelig å gi noe entydig svar. Hvis vi i den variabellisten vi har satt opp ovenfor har fått med alle spesifiserbare produksjonsfaktorer som har betydning for produksjonsresultatet, kan det kanskje være mest plausibelt å anta at produksjonen er homogen, eller spesielt lineær homogen (*pari passu*). Det er vanskelig å forestille seg at det eksisterer noe egentlig maksimum for produksjonen dersom faktorene kunne utvides over alle grenser. Det er ikke spesiell grunn til å tro at noe, i egentlig forstand, teknisk optimumsforløp og maksimum skulle eksistere. Derimot kan en si at det rent organisatoriske element vil kunne ha en viss betydning. At det så og si var et «organisatorisk» optimum og maksimum. Siden det rent organisatoriske også må komme til uttrykk i produktfunksjons form, måtte en altså eventuelt ta hensyn til dette aspekt med produksjonsprosessen i valget av produktfunksjon. Disse betraktningene er imidlertid meget hypotetiske, og det må anses som lite trolig at de har noen reell betydning for norsk jordbruksproduksjon.

Mitt totalinntrykk er at dersom det i det hele tatt har noe for seg å bygge på forutsetningen om at det eksisterer en produktfunksjon for jordbruksproduksjonen, så skulle en homogen produktfunksjon være en relativt god tilnærmelse til de faktiske forhold med de produksjonsfaktorer vi opererer med. Hvis en dessuten i tolkningen av resultatene tar hensyn til at en (vanligvis) har et meget begrenset sampel av bruk og at de estimat en får for grenseelastisitetene og passuskoeffisienten i hvert fall sier noe om *nivået* for disse parametrene i *samplet*, skulle en ikke komme særlig galt av sted. Nå er imidlertid en homogen produktfunksjon av typen Cobb-Douglas homogen i et vilkårlig antall faktorer fra 1 til k . Likeledes er (7) av regulær ultra-passum karakter for et vilkårlig antall faktorer fra 1 til k . (forutsatt at alle parametrene er positive). Dersom vi f.eks. holder faktor nr. k fast, så ville vi for Cobb-Douglas produktfunksjonen få en homogen produksjonslov i $k-1$ faktorer med «passuskoeffisient» lik $\epsilon - a_k$. For (7) ville vi tilsvarende få en regulær ultra-passumlov med «passuskoeffisient» lik

$$\epsilon(X) - \beta_k(\ln A - \ln X) = \left(\sum_{j=1}^{k-1} \beta_j \right) (\ln A - \ln X)$$

Om det er rimelig å anta at en homogen produksjonslov i jordbruksproduksjonen gjelder for de 6 faktorene vi har spesifisert, er det ikke fullt så rimelig å anta at produksjonsloven er homogen f.eks. i 5 faktorer. Holder vi f. eks. arealet fast er det i følge relasjon (9)

¹⁾ Ringstad: op. cit., kap. 3.

ingen øvre skranke for produksjonen forutsatt at summen av de fem resterende grenseelastisitetene er positiv. Utbyttet pr. dekar kan sikkert økes betydelig ved en sterk økning i innsatsen av de andre faktorene, men at en øvre skranke eksisterer er nokså opplagt.

I det følgende vil vi derfor se noe nærmere på det tilfellet hvor produktfunksjonen forutsettes å være homogen i de 6 spesifikke faktorer, men er av regulær ultra-passum karakter i et lavere antall faktorer. Cobb-Douglas produktfunksjonen gav som nevnt et estimat på passuskoeffisienten på 1.0930. Vi har ikke regnet ut standardavviket for dette estimatet, men det er lite trolig at passuskoeffisienten er signifikant forskjellig fra 1 i dette samplet. I det følgende vil vi derfor regne med at vi har en lineær homogen, eller pari passu produksjonslov i de 6 faktorene. Og vi er videre interessert i en produktfunksjon som har denne egenskapen, samt at den har regulær ultra-passum karakter når en eller flere av de spesifiserte faktorene holdes konstant.¹⁾ ²⁾

Hvis en produksjonslov er av pari-passu karakter i k faktorer, kan den generelt skrives som:

$$(12) \quad \frac{X}{Z_j} = f \left(\frac{Z_1}{Z_j} \dots \frac{Z_{j-1}}{Z_j}, 1, \frac{Z_{j+1}}{Z_j} \dots \frac{Z_k}{Z_j} \right)$$

Hvis vi dividerer produktmengden og de andre faktormengdene med Z_k , kan altså Cobb-Douglas produktfunksjonen i dette tilfelle skrives som:

$$(13) \quad \frac{X}{Z_k} = A \left(\frac{Z_1}{Z_k} \right)^{a_1} \dots \left(\frac{Z_{k-1}}{Z_k} \right)^{a_{k-1}}$$

Multipliserer vi med Z_k på begge sider får vi jo:

$$(14) \quad X = A Z_1^{a_1} \dots Z_{k-1}^{a_{k-1}} Z_k \left(\frac{Z_1}{Z_k} \right)^{1-a_1} \dots \left(\frac{Z_{k-1}}{Z_k} \right)^{1-a_{k-1}}$$

$$\text{og (14) gir jo åpenbart } \epsilon = \sum_{j=1}^k a_j = 1$$

$$\text{siden } a_k = 1 - \sum_{j=1}^{k-1} a_j$$

Med utgangspunkt i (7) får vi at:

$$(15) \quad \frac{X}{Z_k} = B e^{-\mu \left(\frac{Z_1}{Z_k} \right)^{\gamma_1} \dots \left(\frac{Z_{k-1}}{Z_k} \right)^{\gamma_{k-1}}}$$

har regulær ultra-passum karakter i $k-i$ faktorer $i = (1 \dots k-1)$, mens den er av pari-passu karakter i k faktorer. Dette siste ser vi lett ved å multiplisere (15) med Z_k på begge sider. Faktor nr. k står i denne pro-

duktfunksjonen i en noe spesiell stilling og det kan være nødvendig å legge til at det ligger en helt annen teori om produksjonens skalaegenskaper bak (15) enn bak (7), på tross av vesentlige formelle likheter mellom de to produktfunksjonene.

Summen av grenseelastisitetene for de $k-1$ første faktorene for (15) blir

$$(16) \quad r(X, Z_k) = \left(\sum_{j=1}^{k-1} \gamma_j \right) (\ln B + \ln Z_k - \ln X) = \left(\sum_{j=1}^{k-1} \gamma_j \right) \left(\ln B - \ln \left(\frac{X}{Z_k} \right) \right)$$

$r(X, Z_k)$ kan altså enten oppfattes som en funksjon av X for gitt Z_k eller som en funksjon av $\frac{X}{Z_k}$. Begge disse har bestemte tolkninger, noe vi skal komme tilbake til senere.

Siden summen av grenseelastisitetene for de k faktorene er lik 1, får vi grenseelastisiteten for faktor nr. k som:

$$(17) \quad \epsilon_k(X, Z_k) = 1 - r(X, Z_k)^4$$

Siden $r(X, Z_k)$ er en synkende funksjon både av X og $\frac{X}{Z_k}$ vil $\epsilon_k(X, Z_k)$ være en stigende funksjon både av X og $\frac{X}{Z_k}$.

som det framgår av (16),

Derimot er $\epsilon_k(X, Z_k)$ en fallende funksjon av Z_k . Dette framgår ikke direkte av (16) og (17) siden X også er en funksjon av Z_k .

Hvis vi benytter oss av produktfunksjonen (15) for å analysere en produksjonsprosess som er av pari passu karakter i k faktorer og som er av regulær ultra-passum karakter i et vilkårlig sub-sett av disse faktorer, må vi altså gi én faktor «spesialbehandling». Vi må altså på forhånd velge ut én faktor, slik at vi kan uttrykke gjennomsnittsproduktiviteten til denne faktoren som funksjon av innsatsen av de andre faktorene pr. enhet av den «utvalgte» faktoren. På den måten

¹⁾ Se *Frisch*; op. cit., kap. 7.

²⁾ Se *Per Meinich*: «Notat om sammenhengen mellom den regulære ultra passum lov og pari passu loven.» Memorandum fra Sosialøkonomisk institutt 14.8. 1962.

³⁾ Det ville kanskje være mest korrekt å oppfatte r som funksjon av $Z_1 \dots Z_k$. Men for enkelhets skyld holder vi oss til formen (16). Dessuten er denne analog med den formen vi tidligere har skrevet passuskoeffisienten på.

⁴⁾ Dette kunne selvsagt vises eksplisitt ved å elastisitere X m.h.p. Z_k i (15).

er (15) noe spesiell. Den er imidlertid generell på den måten at uansett hvilken faktor vi velger å gi «spesialbehandling» vil vi få en pari passu lov i k faktorer og en regulær ultra passum lov i $k-i$ faktorer ($i = 1 \dots k-1$).

Det valg vi gjør impliserer bl. a. at vi ikke har noe føroptimalt område for den faktor som blir valgt ut. Vi ser av (17) at $\epsilon_k(X, Z_k)$ høyst kan være lik 1.¹⁾ Det får vi når vi har nådd det absolutte maksimum for produksjon pr. enhet for faktor nr. k . $\left(\frac{X}{Z_k} = B\right)$. Derimot ser vi at $\epsilon_k(X, Z_k)$ kan bli negativ.

Det er ikke klart i hvilken grad de resultater en kommer fram til er influert av det valg av faktor som en foretar, og som en altså setter i en slik særstilling. Dette kan også i noen grad være avhengig av bl.a. den estimeringsmetode en bruker.

På tross av dette kan det imidlertid være interessant å se på de resultater en får når en anvender (15) på det datamateriale vi har til disposisjon, og en velger ut en bestemt faktor i samsvar med det som er skrevet ovenfor.

Ser vi på den listen av 6 spesifiserte faktorer som vi har bygget vår analyse på, må vi kunne si at det ikke er noen faktor som det uten videre er naturlig å gi «spesialbehandling». (15) impliserer imidlertid som nevnt ovenfor at vi betrakter gjennomsnittsproduktiviteten til en faktor som funksjon av innsatsen av de andre faktormengdene pr. enhet av denne faktoren.

Og ser en på jordbrukets aktuelle situasjon må en kunne si at det er særlig ett alternativ som da peker seg ut. Det er å studere produksjon pr. dekar som funksjon av innsats av de andre faktorene pr. dekar. Det impliserer altså at en gir produksjonsfaktoren «areal» «spesialbehandling». Det skal vi i det følgende gjøre, og se hvilke resultater vi på dette grunnlag kommer ut med.

Vi har da produktfunksjonen:

$$(18) \frac{X}{Z_6} = B e^{-\mu} \left(\frac{Z_1}{Z_6}\right)^{-\gamma_1} \left(\frac{Z_2}{Z_6}\right)^{-\gamma_2} \dots \left(\frac{Z_5}{Z_6}\right)^{-\gamma_5}$$

(18) sier altså at produksjon pr. dekar er en entydig funksjon av innsatsfaktorene regnet pr. dekar. Intuitivt er det da også plausibelt å forutsette, slik som (18) impliserer, at den prosentvise vekst i produksjon pr. dekar er fallende utover i skalaen for en bestemt prosentvis økning av innsatsfaktorene pr. dekar. Når det gjelder slike faktorer som f.eks. kunstgjødsel anvendt pr. dekar (som inngår i produktive kostnader pr. dekar) er det et mye benyttet eksempel i produk-

sjonsteorien på at det relative utbytte er falle: de med anvendelsesgraden. Det samme skulle være nok så innlysende for arbeidskraftsinnsatsen pr. dekar og maskininnsatsen pr. dekar. Når det gjelder driftsbygninger og buskap regnet pr. dekar er det åpenbart tolkningsproblemer til stede.

Anvender vi (15) på det datamaterialet vi har brukt tidligere, får vi summen av grenseelastisitetene for de fem første faktorene, når passuskoeffisienten for alle seks faktorene er lik 1 som:

$$(16) \hat{r}(X, Z_6) = 1.2670 \left(6.5904 - \ln \frac{X}{Z_6}\right)$$

(16) kan altså oppfattes som funksjon av de to variable, X og Z_6 , altså av total produksjon og arealet.

Som vi ser kan en uttrykke r som funksjon av $\frac{X}{Z_6}$ alene.

Men det kan også ha interesse å se på partiell variasjon av r med X , altså for gitt Z_6 . Maksimal produksjon pr. dekar får vi som (*antilog* 6.5904) ≈ 730 kr. pr. dekar.

Vi vil først se på hvordan $\hat{r}$ varierer med $\frac{X}{Z_6}$.

I vårt sampel varierer produksjon pr. dekar fra ca.

100 til ca. 550. I fig. 2. er variasjonen av $\hat{r}$ med $\frac{X}{Z_6}$

framstilt grafisk for dette intervallet. Benevner vi grenseelastisiteten til arealet som funksjon av produksjon og arealet som $\epsilon_6(X, Z_6)$, får vi

$$(17) \hat{\epsilon}_6(X, Z_6) = 1 - 1.2670 \left(6.5904 - \ln \frac{X}{Z_6}\right)$$

siden $\hat{r}(X, Z_6) + \hat{\epsilon}_6(X, Z_6) = 1$ i et hvert faktorpunkt. I fig. 2 har vi også tegnet inn forløpet til $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$.

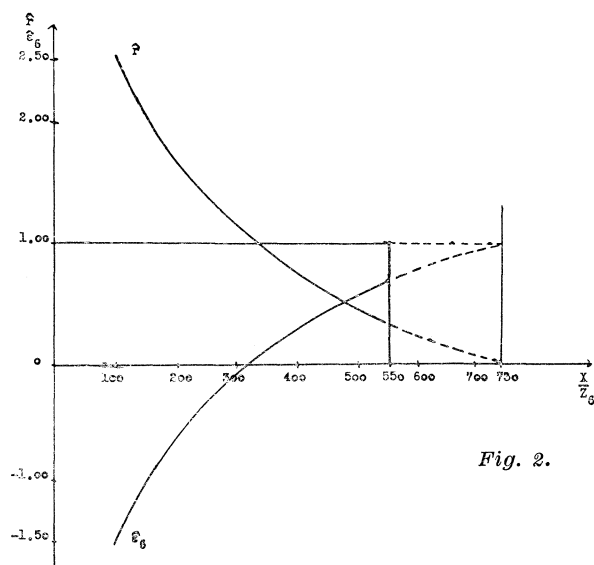


Fig. 2.

¹⁾ Derfor har vi egentlig ikke noen regulær ultra-passum lov for faktor nr. k .

Vi har også estimert r i det tilfelle en har en pari passu lov av type Cobb-Douglas. Vi fikk da at $\hat{r} = 1.0453$. Dette gir altså en grenseelastisitet for arealet på: $\hat{\epsilon}_6 = -0.0453$. Estimaten på grenseelastisiteten for arealet i det tilfelle vi forutsetter en Cobb-Douglas produktfunksjon uten betingelse om pari passu lov ble positiv men meget lav i verdi, $\hat{a}_6 = 0.0078$ og grenseelastisiteten var ikke signifikant for 5 % nivå¹).

Når vi skal tolke de resultatene vi er kommet fram til, må vi ha klart for oss de forutsetninger vi har bygget analysen på. En forutsetning som ikke er uttrykt eksplisitt i det foregående er at kvaliteten på produksjonsfaktorene er den samme for alle bruk. Når vi av fig. 2 kan avlese at under de forutsetninger om produktfunksjonens matematiske form vi har bygget på, får en grenseelastisitet for arealet på ca. -1.50 når produksjon pr. dekar er ca. 100^2), er det utelukkende og entydig på grunn av lav innsats av de andre faktorene pr. dekar. Under våre forutsetninger vil det altså for et bruk med en estimert brutto-avkastning på 100 kr. pr. dekar være meget lønnsomt å øke innsatsen av de andre faktorene og et direkte tap å utvide arealet. Det vil med andre ord øke avkastningen å redusere arealet. En ville da få bedre utnyttelse av de andre faktorene. At grenseelastisiteten for arealet i en slik situasjon er lav eller endog negativ er ikke urealistisk, men at den er så sterkt negativ som i dette tilfelle noe overraskende.

Som vi har nevnt gir imidlertid Cobb-Douglas produktfunksjonen negativ grenseelastisitet for arealet i i tilfelle med pari-passu lov i samtlige spesifiserte faktorer. Andre analyser³) som er foretatt for norske jordbruksbedrifter gir betydelig høyere grenseelastisitet for arealet. Hadde vi brukt samme datamateriale som f.eks. Bruland/Reisegg/Sandberg jr., ville vi opplagt få et annet nivå på kurvene til $\hat{r}(X, Z_6)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ d.v.s. kurven til $\hat{r}(X, Z_6)$ ville antakelig ligget lavere og kurven til $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ ville helt sikkert ligget høyere. Men hovedkonklusjonen ville ha stått fast: For meget lav produksjon pr. dekar ville det lønne seg å redusere arealet, eventuelt øke innsatsen av de andre faktorene, siden en for meget lav produksjon pr. dekar befinner seg utenfor substitusjonsområdet (negativ grenseelastisitet for arealet). For meget høy produksjon pr. dekar vil det kanskje lønne seg

å utvide arealet, eventuelt redusere anvendelsen av de andre faktorene.

Høyeste observerte produksjonsverdi pr. dekar er som nevnt ca. 550. Vi har ekstrapolert forløpet for $\hat{r}(X, Z_6)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ til den produksjonsverdi pr. dekar som i følge våre estimater er det absolutte maksimum; ca. 730. I dette punktet er altså $\hat{r}(X, Z_6)$ lik null og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ er lik en.

Den partielle variasjon av $\hat{r}(X, Z_6)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ med X kan det også være av en viss interesse å se på. Det er da naturlig å betrakte forløpet for disse to estimatene gitt det gjennomsnittlige areal i samplet. Dette er på ca. 245 dekar. Vi får da:

$$(18) \hat{r}(X, Z_6 = 245) = 1.2670 (6.5904 - \ln \frac{X}{245})$$

og dermed

$$(19) \hat{\epsilon}_6(X, Z_6 = 245) = 1 - 1.2670 (6.5904 - \ln \frac{X}{245})$$

Forløpet for (18) og (19) er fremstilt grafisk i fig. 3. Vi kunne ha valgt ut et sett av verdier for Z_6 og ville da ha fått en kurveskare for $\hat{r}(X, Z_6)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6)$ som viste forløpet for disse to estimatene med X for alternative verdier av Z_6 . I fig. 3 har vi imidlertid nøyd oss med å vise hvilket forløp de får, gitt at arealet er lik gjennomsnittet for samplet — altså ca. 245 dekar.

Maksimal produksjon for et bruk med 245 dekar er i følge våre resultater ca. 178 000. Vi har tegnet inn forløpet for $\hat{r}(X, Z_6 = 245)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6 = 245)$ i intervallet 20 000 til 178 000. Kurven i fig 1 og de helt opptrukne kurvene i fig. 2. angir forløpet for estimatene i de observerte intervall for argumentverdiene. I fig. 3 har vi imidlertid ekstrapolert forløpet for estimatene, siden det er ingen bruk med 245 dekar som har så lav produksjon som f.eks. 20 000 (laveste observerte verdi for produksjonen i samplet). Heller ikke er det noen bruk med omkring 245 dekar areal som tilnærmelsesvis har så høy produksjon som 178 000.

I samplet har vi bare ett bruk som har et areal lik gjennomsnittet for samplet, og den grafiske framstilling av $\hat{r}(X, Z_6 = 245)$ og $\hat{\epsilon}_6(X, Z_6 = 245)$ er derfor i høyeste grad en ekstrapolering. Men den er ikke mindre interessant av den grunn.

Framstillingen viser oss at for et bruk med 245 dekar jord og f.eks. 30 000 i estimert produksjon⁴) vil det lønne seg å redusere arealet, eventuelt å utvide anvendelsen av de andre faktorene sterkt. For et

¹) I modellen hvor vi forutsatte profittmaksimum for produktive kostnader ble estimaten på grenseelastisiteten for arealet negativt: -0.0071 , men grenseelastisiteten var ikke signifikant negativ.

²) D.v.s. når innsatsen av faktorene i følge den estimerte produktfunksjonen gir en estimert produksjonsverdi på 100.

³) Bruland/Reisegg/Sandberg jr.; op. cit., og Giøwer; op. cit.

⁴) Se fotnote 2, på denne side.

SOSIALØKONOMENE OG ELEKTRONISK DATABEHANDLING

I dagens samfunn med en stadig utvikling på alle felter trengs det mer og mer ekspertise for å løse de mange nye problemer, — ikke minst av økonomisk art, som dukker opp.

Hvordan står så sosialøkonomene rustet til å møte de stadig mer krevende oppgaver de settes til å løse? — «Verktøykassen» fra Fredriksgt. er et velkjent begrep. Den har til mange økonomers overraskelse vist seg å være meget nyttig. Man har lært å sette opp matematiske modeller, lært å derivere, integrere og elastisitere. Sannsynlighetsregning og teoretisk statistikk er heller ikke fremmed.

Det er et faktum at man også utenfor sosialøkonomenes rekke mer og mer tar i bruk forskjellige redskaper fra «verktøykassen» for å løse økonomiske problemer. «Operasjonsanalyse» (som går ut på å anvende matematikk og statistikk på økonomiske problemer) er blitt tidens moteord. Dette er dog intet annet enn det sosialøkonomene alltid har hatt kjennskap til, nemlig økonometri.

Det som vel i størst grad har ført til denne utviklingen, er utvilsomt frembringelsen av de elektroniske datamaskiner. Beregninger som tidligere var helt eller nesten uoverkommelige, er blitt lett gjennomførbare. Analytiske metoder, som tidligere bare var teoretiske, er blitt praktisk anvendbare, og det er også utviklet nye metoder på grunnlag av maskinene. Enkelte metoder som f.eks. regresjonsberegninger har fått større aktualitet. Lineær algebra er blitt et overmåte viktig felt i matematikken som følge av anvendelsen av lineær programmering.

I tillegg til dette er maskinene i stand til å løse mer gjengse problemer raskere og riktigere og med mer informasjon enn mennesker makter.

Sosialøkonomene har som nevnt en nyttig «verktøykasse», men det spørs om den ikke trengs å suppleres, bl.a. med kjennskap til elektronmaskinene og de metoder som disse muliggjør. Flere av våre professorer og lærere har funnet det nødvendig å lære seg dette, og det spørs om det ikke er på tide å få det inn i studiet også. I enkelte spesialfag undervises det noe i det, men ikke nok.

Man møter argumentet at man kan bare tilkalle en ekspert som er «inne i de tingene der» når problemene dukker opp. Til dette kan det sies for det første at de som ikke kan noe om EDB, sjelden vil ha full oversikt over hvilke problemer som egner seg for løsning via EDB. For det andre kan det ta like lang tid å sette en annen inn i problemet som å løse det selv. For det tredje avslører argumentet en total uvitenhet om hvor mange «eksperter» vi egentlig har i Norge på dette felt.

Ut fra disse betraktninger mener bladet at sosialøkonomene bør vite mest mulig om elektronisk databehandling. «Sosialøkonomen» vil derfor i tiden fremover med jevne mellomrom bringe EDB-stoff.

Kommunal langtidsplanlegging med datamaskin

Av civ. ing. Sigvard Johnson — SEVENCO AB, Sverige.

Med tillatelse gjengir vi her et utdrag av artikkelen «Kommunal langtidsplanering med datamaskin» i det svenske tidsskrift «Automatisk databehandling», nr. 2. 1966.

Simulering på datamaskin.

Man kan ved hjelp av maskinen simulere en utvikling på forskjellige felter. Etter en bestemt modell med bestemte sannsynlighetsfunksjoner og relasjoner kan man f. eks. si-

mulere befolkningsutviklingen i et land, kjøpproblemer, skoleutbygging, godsruter, epidemier, etc. Dette er en analysemetode som har slått igjennom med full tyngde i og med at de elektroniske datamaskiner er tatt i bruk.

Kommunal økonomi.

Forfatteren skisserer først opp noen av de faktorer kommunen må ta hensyn til i sin finansielle langtidsplanlegging: Kredittrestriksjoner, rentekostnader, skatter og situasjonen på arbeidsmarkedet — alt i lys av investeringsbehov og ønsker. Han nevner at stadig flere kommuner ser det som et av målene å holde en så «jevn» skatte- og utgiftspolitik som mulig.

I det følgende beskrives den metodikk som ble anvendt ved

planleggingen i Boo kommune i Sverige.

Modell for befolkningsutviklingen.

Det lages først en modell for befolkningsutviklingen. Det tas utgangspunkt i første budsjettår, hvorpå så maskinen genererer antall fødte, døde, inn- og utflyttede i de følgende årene.

Beregning av kommuneskatt.

Man grupperer kvinner og menn aldersvis i en matrise. Denne matrisen multipliseres med en inntektsmatrise som inneholder gjennomsnittlig skattbar inntekt pr. aldersår for personene. Etter en summering for alle år mellom 0 og 99 for begge kjønn, justeres det fremkomne med en lønnsindeks. Denne indeks er noe spesiell idet den også tar hensyn til skattegrunnlaget som juridiske personer representerer (bedrifter, etc.).

Beregning av kapitalbudsjettet.

Dette bestemmes av investeringsplanene de kommende år. Det dreier seg her først og fremst om større bygninger og anlegg, men også om kapital for drift og vedlikehold.

Budsjettet deles opp i omlag 20 deler, og under hver del angis kapitalbehovet. Delen kan være sammensatt av en kon-

Fig. 1.

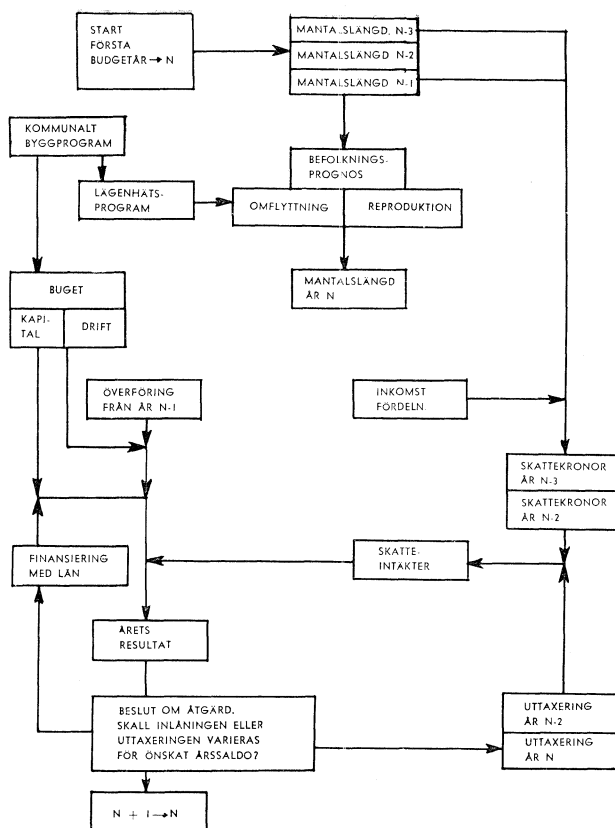
stant del, et årlig fast tillegg, samt et tillegg avhengig av størrelsen på en viss aldersgruppe (f. eks. for skoler, gamle hjem). Samtidig angis også om delen kan lånefinansieres eller ikke.

For hvert år summeres disse kapitalbehovene. De nye lån summeres til de tidligere opp-
tatte. Amortisering av lån

samt rente overføres til driftsbudsjettet.

Beregning av driftsbudsjettet.

Dette deles opp noenlunde tilsvarende kapitalbudsjettet. Balansering av budsjettet kan f. eks. gjøres ved at utligning av skatter avpasses slik at budsjettet balanserer med konstant



(tekst til fig. 2 n. s.)

Folkmängd 31/12

Skattekronor

Nettoamortering

Förskott

Kapitalinvestering

Overföring kapital

Nettoränta

Driftskostnad

Summa drift

Skatteinntækt

Kommunal uttaxering

Årets opplåning

Totalt lånebeløp

Underskott

Opplåning

- folkemengden 1/11 budsjettåret antas å approksimere antallet ved budsjettårets slutt.
- til kommuneskatt taksert inntekt tjent året før budsjettåret av personer som da bodde i kommunen.
- amortisering av gamle lån pluss årets lån, redusert med amortiseringer fra kommunal utlåning.
- for dekning av flerårige skatteutligninger.
- det beregnede kapitalbehovet for året.
- nettoamortisering + forskudd + ikke opplånte investeringer.
- rente på gamle og nye lån, redusert med renteinntekter.
- beregnede driftskostnader for året.
- summen av samtlige driftskolonner.
- budsjettårets skatteinntekter.
- besluttet skatteutligning.
- sum opplåning for finansiering av årets investeringer.
- gamle og nye lån inklusive de lån som kommunen formidler, dvs. bruttobeløpet.
- utgående saldo for respektive år, inngår som inngående saldo for påfølgende år. Overskudd skrives med negativt tegn.
- opplåning i prosent av årets opplåningsbare aktiva.

opplåning. Eller skattene kan holdes konstant og lånebehovet studeres.

Gangen i rutinen vil være som i fig. 1.

Resultatutskrifter.

Disse kan fås på to måter — en for konstant opplåning og en

for konstant skatteutligning. I input-data angis et antall opplåningsandeler, respektive skatteutligninger, og i hvert tilfelle fås en budsjettoversikt, som f. eks i fig. 2. Det kan nevnes at programmet har vært anvendt til å beregne hvor stor utligningen av skatter må være de

nærmeste 10 år, dersom man bare får belåne 85 % av de bare aktiva, dels hvilket skatteinivå man må ha for at skatteinivået skal være konstant de neste 10 år. Tabellen i fig. 2 er et eksempel på en konstant skatteprosent på 13,5 % fram til 1970.

Fig. 2

TABELL
(Eksempel på resultatutskrift)

Prognos för kommunal uttaxering

Utbyggnadsprognos: 17500/012. Konstant uttaxering: 1350. Opplåning i procent: 100

Bud- getår	Folk- mängd 31/12	Skatte- kronor	Kapitalutgifter Amort. netto	För- skott	Kapital- invest.	Överf. kap.	Nettodriftskostn. Ränta netto	Drifts- kostn.	Summa drift	Skatte- intäkt	Komm. uttax.	Årets upplån.	Totalt låne- belopp	Under skott
1965	7 970	599	1 020	482	9 486	1 181	1 594	4 866	7 534	8 023	1 350	9 325	32 866	— 489
1966	8 649	632	1 197	444	6 292	1 924	1 914	5 865	9 214	9 737	1 350	5 565	36 961	— 523
1967	9 648	669	1 477	369	11 071	2 045	2 559	6 271	10 352	10 179	1 350	10 503	45 709	173
1968	11 093	748	1 633	318	6 213	4 159	2 719	6 904	13 955	9 975	1 350	3 687	47 479	3 980
1969	12 758	843	1 867	143	7 858	2 288	3 125	7 541	16 934	11 663	1 350	7 437	52 764	5 271
1970	14 293	992	2 141	1	8 387	2 365	3 565	8 753	19 954	13 731	1 350	8 163	58 498	6 223
1971	15 884	1 164	2 300	1	2 189	3 972	3 461	9 661	23 317	16 685	1 350	517	56 412	6 632
1972	17 545	1 333	2 435	1	311	2 639	3 267	10 694	23 232	20 047	1 350	107	53 773	3 185

LINEÆR PROGRAMMERING

— *et hjelpemiddel til bedre beslutninger.*

AV CAND. OECON. FRANK SVENDSEN, IBM

I større eller mindre grad er det til en hver beslutning knyttet et nett av samvirkende faktorer. Noen ganger er det forholdsvis lett å få en oversikt over hvordan de virker sammen, og beslutningen kan fattes på et sikkert grunnlag. Andre ganger, og i de absolutt fleste tilfelle, vet vi at f. eks. tekniske eller økonomiske faktorer påvirker problemet på en meget komplisert måte.

Tekniske sammenhenger er lenge blitt uttrykt kvantitativt, og i dag er det helt vanlig at ingeniørene løser sine problemer ved hjelp av matematisk og numerisk analyse. Hvordan er situasjonen når økonomer skal utrede og gi råd ved en «økonomisk» beslutning? Jeg er redd for at vi kvier oss for å analysere problemene på en kvantitativ måte, og at mange avgjørelser derfor skjer på et grunnlag som ikke er godt nok.

Et forhold som har gjort at kvantitativ analyse er blitt brukt så lite, er det betydelige regnearbeidet det har ført med seg. Med bruk av moderne EDB-maskiner vil det arbeidet bli redusert til et minimum.

I de fleste beslutningsproblemer står vi overfor en to-sidig oppgave. Det første er å formulere en analytisk modell som gir et best mu-

lig bilde av det foreliggende problem. Det neste blir å finne relevante data og utføre regnearbeidet. Selve den kvantitative analysen kan gjøres på mange måter, og det finnes ikke noen bestemt metode som er «altomfattende» i analysen av et problem. En måte å avhjelpe dette på er å formulere modellen slik at den i tillegg til en eventuell optimal løsning gir mulighet for grensebetragtninger på restriksjonene og de variable.

Lineær programmering som beslutningsmodell

En type beslutningsmodeller som har vunnet en del innpass, er lineær programmering. Denne analysemetoden egner seg godt for problemer hvor man ønsker å finne den optimale løsning blant mange mulige løsninger. Rent matematisk kreves det ikke mye for å sette opp en LP-modell.

I hovedtrekkene kan vi si at LP består av en preferansefunksjon (målsettingsfunksjon) og restriksjoner som er knyttet til denne, og som alle uttrykkes lineært. Preferansefunksjonen kan vi enten maksimalisere eller minimalisere

under hensyntagen til restriksjonene. En fellesbetegnelse for denne prosessen er optimalisering. Uttrykker vi preferansefunksjonen som en kostnadsfunksjon

$$C = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

hvor C = samlet kostnad, c_i = kostnad for innsatsfaktoren x_i , er det naturlig at vi søker kostnadene minimalisert. For å få en mening i problemet må vi også sette opp restriksjoner som tvinger alle x 'er i den optimale løsning til å være ≥ 0 .

Restriksjonene kan formuleres som ulikheter, f.eks.:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq A_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq A_2$$

⋮

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq A_m$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

⋮

$$x_n \geq 0$$

a 'ene er «tekniske» koeffisienter som er knyttet til anvendelsen av hver x_i . På denne måten har vi uttrykt de betingelsene som er nødvendig for å minimalisere en kostnadsfunksjon. Løsningsmetodikken skal vi ikke komme nærmere inn på her, men gangen i den er at man arbeider seg gjennom mange løsninger og ser om de tilfredsstiller de betingelsene som restriksjonene representerer. Den optimale løsning er den hvor samtlige betingelser er oppfylt og som har lavest C .

LP som EDB-program

Siden løsningsmetodikken vesentlig er et spørsmål om mange gjennomregninger, er dette et arbeid som passer godt for en EDB-maskin. Det finnes en hel rekke ferdige LP-programmer som både regner ut den optimale løsning, eventuelt nest beste løsninger, gir nøyaktig beskjed om hvor mye som er «brukt» av restriksjonene, verdien på preferansefunksjonen og detaljerte kostnadsrapporter. Modellen bygges opp en gang for alle i hukommelsen og gis et kontrollnavn. Når man senere vil regne ut en ny løsning under f.eks. endrede restriksjoner, kaller man opp programmet, leser inn endringene og i løpet av kort tid skrives det ut en ny løsning.

Problemer som løses ved LP

Blandingsproblemet.

Blandingsproblemet ble tidlig tatt opp og løst ved hjelp av LP. Forutsatt at blandingen av rå-

varene ikke skaper andre vanskeligheter, gir den lineære formuleringen et godt uttrykk for hva som skjer. Det er i Norge f.eks. blitt arbeidet en del med kraftfor- og iskremblandinger.

Problemet her er at det skal lages en vare med bestemte egenskaper og at man har et godt utvalg av råvarer som hver har noen eller flere av egenskapene. Hver råvare har sin pris, og hvordan skal blandingen teknisk settes sammen til lavest mulig pris? Stikkordene for denne prosessen er teknisk og økonomisk optimalisering.

I dag foregår denne som manuell beregning. I og for seg gjøres det ikke annerledes med LP, men man gjør det bedre. Bruker man i tillegg EDB til beregningsarbeidet, har man etter min mening fått et glimrende verktøy til å bestemme sammensetningen av råvarene for den daglige produksjon. Med jevne mellomrom skjer det endringer i priser og/eller den kjemiske sammensetning av egenskapene i råvarene, og da må det være ønskelig å kunne «fange opp» disse endringene så hurtig som mulig i produksjonsplanleggingen.

Når det gjelder forblanderier er det ikke alltid bare spørsmål om å se den enkelte blanding isolert, men også å planlegge produksjonen av mange forskjellige blandinger på lengre sikt. Her er det heller ikke kompliserte LP-modeller det står om, men EDB-programmer som kan håndtere et stort antall variable og restriksjoner.

Transportanalyse

Transportmodeller er et annet område som LP-teknikken er brukt på. Et eks. var her å finne den gunstigst mulig plassering av en eller eventuelt flere produksjonsbedrifter som var avhengig av transport av råvarer fra 55 forskjellige steder i Sør-Norge. LP-modellen ble formulert slik at vi først regnet ut transportstrukturen for et visst antall bedrifter, og deretter så hvordan kostnadene økte ettersom vi reduserte antallet bedrifter.

Transportkostnadene ble vurdert sammen med anleggs- og driftskostnadene, og den optimale bedriftsstruktur ble funnet.

Produksjonsplanlegging.

Som et konkret eksempel på et slikt problem kan nevnes en bedrift som har et stort antall maskiner som bearbeider en vare i kortere eller lengre tid. Maskinene kan settes i gang alle dager unntatt lørdag og søndag, og de arbeider automatisk. Produksjonsbedriften, med EDB installert, har med fordel benyttet LP til å løse dette problemet. I dag kjøres LP-modellen flere ganger i uken for å bestemme hvilken dag maskinene skal igangsettes.

En fordel med LP-teknikken er at den er lett å forklare for bedriftsledere og andre som sliter med beregningsproblemer. I første omgang er de vel fornøyd med å få den optimale løsning av sitt problem. Men slik som løsningsmetodikken for LP er konstruert, gir løsningen også noe mer enn bare den «fysiske» optimalisering. Det jeg vil legge vekt på er de muligheter for økonomisk analyse omkring den optimale løsning, som LP-teknikken gir. Her spiller også formuleringen av problemet inn. Det enkleste er å minimalisere kostnadene når man har en «pris» for hver innsatsfaktor.

Et langt skritt videre vil det være om man kunne tilregne hver innsatsfaktor et dekningsbidrag, og så optimalisere under betingelsen størst mulig samlet dekningsbidrag. Personlig ville jeg finne denne metoden som den beste, men det krever mye arbeid for å analysere seg frem til dekningsbidragene for hver enkelt faktor.

I den optimale løsning vil en større eller mindre del av en restriksjon være brukt. Ut fra en kostnadsanalyse kan det være ønskelig å vite hvor mye det vil koste å øke anvendelsen av en av de restriktive egenskapene. Dvs. hvor stor er grensekostnadene for hver restriksjon, og eventuelt også for hver innsatsfaktor. Det kan videre være naturlig å spørre:

Hvorfor er den og den innsatsfaktor ikke med i den optimale løsning, og hvor stor kostnadsøkning tåler de faktorene som er med før de blir erstattet av andre? Mange ganger kan det være langt vanskeligere å utnytte de resultatene som LP-programmet gir, enn å formulere modellen.

Er LP for enkel som beslutningsmodell?

Som beslutningsmodell kan man si at LP enkelte ganger kan være utilstrekkelig. I mange tilfeller er f.eks. den lineære formulering av restriksjonene ikke nok. Modellen forutsetter nemlig fast proporsjonalt forhold mellom anvendelse av innsatsfaktor og produkt, dvs. en pari-passu tilpasning. Og det er vel også av og til lite realistisk at så mange konstanter uten et stokastisk element er med i modellene.

Bør vi så avholde oss fra å bruke LP? I innledningen pekte jeg på de problemer som er knyttet til det å ta beslutninger. Og nettopp her har LP-modellene sin største oppgave i og med at de letter beslutningsproblemet. De tvinger frem en tenkning om at det eksisterer en analytisk og fast sammenheng mellom innsatsfaktorer og sluttprodukt. Dessuten gjør de det mulig å studere virkninger av marginale endringer. Og sist, men ikke minst — fremheves optimaliseringstankegangen.

Økonomisk politisk revy - - -

FORTS. FRA SIDE 12

1967? Vi tror svaret er nei, men må innrømme at bakgrunnen for forslaget er så uklar at vi ikke er sikre. Kanskje var det meningen å gjøre midlertidigheten varig, dvs. skjerpe eller legge om bedriftsbeskatningen, som kanskje kunne ha noe for seg, uten at vi skal komme nærmere inn på det. Men dette kommer ikke fram, og vi må ta forslaget som det foreligger.

For det annet ville avgiften, ved siden av den direkte virkning på investeringene (nedsettelse, utsettelse etc.) uten tvil påvirke realøkonomien via endret utvikling i produksjon, import, kanskje også eksport etc. Ved siden av spørsmålet om den virkelige avgiftsinntekt i realiteten ville bli 280 mill. kroner, må vi også spørre om grunnlaget for de øvrige statsinntekter ville bli påvirket slik at inntekten fra andre kilder ikke ville bli den samme. Kanskje ville den bli mindre?

Vi må innrømme at fasiten er oss ukjent, men løsningen forekommer oss tvilsom. Og dermed er grunnlaget for Arbeiderpartiets forslag til utgiftsøkning også tvilsomt.

Det er opposisjonens rett å legge fram alternativer, og det er dens rett å legge fram svakt underbygde alternativer om den så ønsker. Det har vært gjort før, under andre regjeringsforhold. Vi synes likevel forslaget burde vært bedre klargjort og underbygd. Kanskje vi kan be den eller de økonomiske eksperter som sto bak om å klarlegge forutsetningene?

Det var andre saker framme i debatten, boligbyggingen blant annet, hvor vi i nr. 8 slo til lyd for en viss reduksjon. La oss slå fast at ingen foreslo en slik reduksjon, og la oss også slå fast at vi ikke hadde ventet det. Upopulære standpunkter er ikke populære. Quod erat demonstrandum!

Og ellers skal vi innskrenke oss til å si at av det vi hittil kjenner til om budsjettbehandlingen, gjennom finansinnstilling og finansdebatt, finner vi ikke grunn til å utheve det som denne høsten har skjedd i Stortinget. Det vi har sagt om budsjettpolitikk og budsjettbehandling generelt, lar vi også gjelde det som har skjedd i år.

Og så får vi se når den finanspolitiske komiténs innstilling blir gjort kjent for offentligheten om denne samling av sakkyndige er av noenlunde samme mening som oss, eller om vi har gjort oss skyldig i en feilvurdering av hva Stortinget bør gjøre og hvordan det bør gjøres.

FØRSTESekretær I Handelsdepartementet

I Departementet for handel og skipsfart, Valutaavdelingen, er ledig midlertidig stilling som førstesekretær for sosialøkonom eller siviløkonom med gode kunnskaper i engelsk.

Arbeidsområdet er allsidig og vil bl.a. omfatte utrednings- og budsjettarbeid i forbindelse med betalingsbalansen.

Begynnerlønnen for førstesekretær er kr. 27.850, 4 alderstillegg, topplønn etter 8 år kr. 33.940.

Lovfestet pensjonsordning med innskudd 6 % av regulativlønnen, fra 1. januar 1967 2 %.

Det gis særskilt godtgjørelse for pålagt overtidsarbeid.

Fri annen hver lørdag. Boliglån på visse vilkår.

Søkere må opplyse om de behersker begge målformer.

Den som ansettes, må levere tilfredsstillende legeattest.

Søknader med bekreftede attestavskrifter sendes til

Departementet for handel og skipsfart, Handelsavdelingen, Oslo dep., Oslo 1, innen 20. desember 1966.

Stor butikk.

Fra USA kommer også meldingen om at et stormagasin i Detroit har innstallert det første av to(!) IBM System/360. Det er lagerkontrollen som skal forbedres i første rekk. Det er nemlig her man regner med den virkelige besparelsen, og ikke ved anvendelse til regnskapsførsel.



Vil de norske ligningsmyndigheter gå med på noe slikt?

I USA vil en «Datatax» — service snart bli tilgjengelig for nasjonens 65 mill. skattebetalere. Gjennom de lokale ligningsmyndigheter kan nemlig John Taxpayer oversende sitt årlige hodebry til en datamaskin som via 270 forskjellige programmer søker å maksimere de skattefrie fradrag.

NORGES BANK

I Norges Banks pengepolitiske avdeling er det ledig stilling for en yngre sosialøkonom. Stillingens arbeidsområde omfatter økonomisk utredningsarbeid med hovedvekt på penge- og kredittpolitiske spørsmål.

Henvendelse til Personalsjefen, Bankplass 4, innen 17. desember d.å.

Sosialøkonomisk embetseksamen

EKSAMENSOPPGAVER HØSTSEMESTERET 1966

I. avdeling.

Økonomisk avsnitt.

Teoretisk økonomi I (mikro).

1. En produsent framstiller en vare ved hjelp av to variable produksjonsfaktorer. Produsenten tar sikte på å maksimere profitten under forutsetning av at både faktorprisene og produktprisen er gitte. Gjør kort rede for hvordan endringer i faktorprisene og produktprisen vil virke på produsentens etterspørsel etter produksjonsfaktorene.
2. En konsument etterspør to konsumgoder. Konsumenten tar sikte på å maksimere sin nytte av de to godene under forutsetning av at både godeprisene og det utgiftsbeløpet som han kan bruke for å kjøpe de to godene, er gitte. Gjør kort rede for hvordan endringer i godeprisene og utgiftsbeløpet vil virke på konsumentens etterspørsel etter de to godene.
3. Jamfør problemstilling og konklusjoner under 1 og 2.

Næringsøkonomi.

Om konsentrasjonstendenser i norsk varehandel i dag. Drøft årsaker til disse tendensene.

Teoretisk økonomi II (makro).

Gjør greie for de viktigste økonomiske virkninger av endringer i størrelsen på offentlige inntekter og utgifter.

Sosiallære.

Gi en fremstilling av endringene i yrkesfordelingen i Norge i tidsrommet etter 1930. Gi herunder en redegjørelse for de viktigste årsaker til de endringer som har funnet sted.

Statistisk avsnitt.

Teoretisk statistikk.

Vi ønsker å finne ut noe om den andel, p_0 , av husstandene i et distrikt som hadde bankinnskudd ved utløpet av et gitt år. Det blir tatt et sampel på n husstander ved trekking «med tilbakelegging». Av disse er det X som svarer ja på spørsmålet om den hadde bankinnskudd, resten svarer nei. En antar imidlertid at også noen av dem som svarer nei, kan ha

innskudd, slik at det virkelige tallet på husstander med bankinnskudd er Z . En regner med at de som har svart ja, ikke har svart feil. Vi skal her regne med en sannsynlighet p_1 for at en husstand som har bankinnskudd, svarer ja på spørsmålet om dette.

1. Vis at X er binomisk fordelt med parametre n og $p = p_0 p_1$.
2. Forklar kort hvordan De vil estimere p og hvilke egenskaper estimatoren har. Hva vil De svare hvis noen ber Dem estimere p_0 ut fra disse observasjonene?
3. Forklar hvordan De vil estimere p_0 hvis De har fått vite at p_1 kan settes lik 0,9. Beregn et konfidensintervall med tilnærmet konfidensgrad 0,95 for p_0 når n er lik 100, x lik 80 og p_1 lik 0,9.
4. Gi et anslag for Z ut fra tallene i punkt 3.
5. Anta at vi har et sampel med n observasjoner som i punkt 1 og 2. Dessuten har vi et annet sampel med m observasjoner og samme p_0 hvor registrering har vært så omhyggelig at en faktisk har fått registrert det antall husstander, Y , som har bankinnskudd. Hvordan vi De undersøke en påstand om at vi også i første sampel alltid vil få bare riktige svar, altså at p_1 er lik 1?
6. Finn estimatorer for p_0 og for p_1 ut fra de to samplene, og undersøk noen av egenskapene ved estimatorene.
7. Finn et uttrykk for sannsynligheten for at vi i det første samplet skal få riktig svar hver gang hvis p_1 ikke er lik 1.

Anvendt statistikk.

Det skal foretas en statistisk undersøkelse av utgifter, inntekter, lån, tilskudd m.v. som studenter ved norske universiteter og høyskoler har i studietiden. Skisser i hovedtrekk et opplegg til en slik undersøkelse. Vurder valg av tellingsmåte og av spesifikasjon av spørreskjema for undersøkelsen. Gi forslag til hvorledes materialet skal bearbejdes og analyseres.

II. avdeling.

Penge- og finansiære.

Forklar hva et statsbudsjett er, og gi en oversikt over hovedprinsippene for statsbudsjettoppstillingen i Norge.

Hvilke er de viktigste samleposter og/eller balansebegreper en må kjenne for å kunne anslå de virkninger statsbudsjettet for et år vil ha for de makroøkonomiske hovedstørrelser i et lands økonomi?

Teoretisk økonomi I.

Forsøk å gi en teoretisk-økonomisk utdyping og presisering av uttrykket «vår konkurranseevne overfor utlandet».

Teoretisk økonomi II.

Drøft hva som kan bli de viktigste økonomiske konsekvenser av produksjonstekniske framskritt i en enkelt næring,

- a) for næringen selv og
- b) for andre næringer.

Næringsøkonomi.

I den senere tid har det vært diskusjon omkring utbyggingen av våre vannkraftressurser til produksjon av elektrisk kraft og om prispolitikken ved salg av elektrisk kraft. Hva er etter Deres mening de viktigste synspunkter som kan fremføres i denne sammenheng.

Valgfrie fag.

Internasjonal økonomi.

I debatten om den økonomiske utvikling av verdens tilbakeliggende land blir det av og til hevdet at retningslinjen må være «handel, ikke hjelp» («trade, not aid»). Gi en prinsipiell framstilling av hvordan (a) handelspolitiske tiltak i de utviklede land og (b) kapitaloverføringer fra de utviklede land kan påskynde den økonomiske vekst i utviklingslandene.

Bedriftsøkonomi.

En bedrift kan produsere 4 ulike varer, A_1 , A_2 , A_3 og A_4 , med sitt produksjonsapparat, som består av 3 verksteder, M_1 , M_2 og M_3 , med utstyr. Til produksjon av hver enkelt av varene kreves innsats fra alle tre verkstedene, samt arbeidsinnsats og råstoffinnsats. Produksjonen begren-

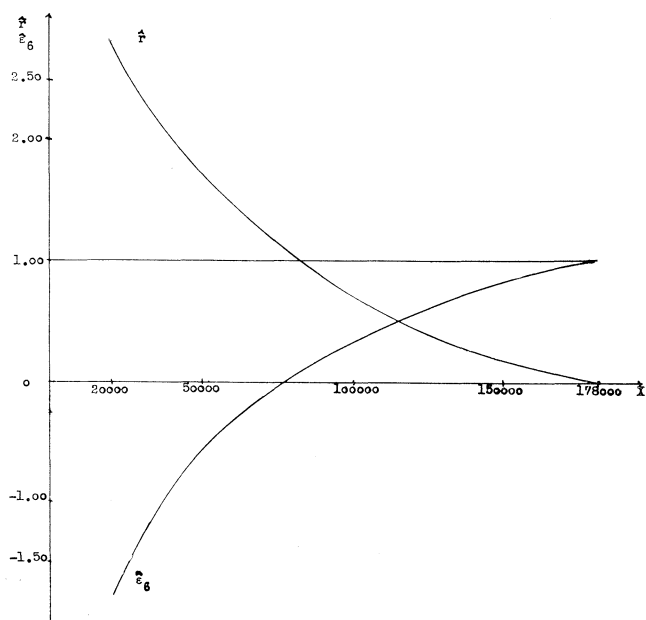


Fig. 3.

bruk med samme areal og si mer enn 120 000 i estimert produksjon vil den *antukelig* lønne seg å utvide arealet, eventuelt redusere anvendelsen av andre faktorer.¹⁾

Den foregående analysen har selv sagt en rekke begrensninger, hvis en skal forsøke å anvende resultatene i praksis. Noen av begrensningene er nevnt eksplisitt foran. Andre ligger mer eller mindre implisitt i selve analyseopplegget.²⁾ En alvorlig begrensning ligger i selve datamaterialet. De resultater en får viser seg å være til dels meget sterkt avhengig av det sampel av bruk en bygger på. Men dersom en vil analysere et bestemt sampel med det formål å bruke resultatene så og si i *samplet*, f. eks. for en bestemt og nærmere definert type norske gardsbruk, faller en god del av betenkelighetene ved bruk av resultatene bort. Men de begrensninger som ligger i selve analysemetoden er selv sagt fortsatt til stede, og mye står ennå igjen for å forbedre disse.

¹⁾ Dette avhenger i noen grad av det formål produsenten har. Dessuten vil prisene på de forskjellige faktorene spille en rolle, hvis en med «lønne seg» f. eks. mener større profit.

²⁾ Se f.eks. Ringstad; op. cit, s. 14.

ses oppad bare av en kapasitetsgrense i hvert av verkstedene. La kapasitetsgrensene være M_i timeverk pr. tidsenhet i verksted M_i , $i = 1, 2, 3$.

La produktprisene betegnes henholdsvis p_1, p_2, p_3 og p_4 , la q betegne prisen på råstoffet og w prisen på arbeidskraften. La videre kostnader forbundet med å bruke verkstedene være m_i for å bruke M_i ett timeverk, $i = 1, 2, 3$.

Betegn innsatsmengdene ved produksjon av x_j enheter av vare A_j ($j = 1, 2, 3, 4$) med

$a_{ij}x_j$ timeverk M_i -innsats, $i = 1, 2, 3$

$a_{nj}x_j$ timeverk arbeidsinnsats,

$a_{rj}x_j$ enheter råstoffinnsats.

Drøft de forutsetninger vi må gjøre for at lineærprogrammeringsmodellen skal kunne brukes til analyse av tilpasningsproblemet, når bedriftslederen ønsker å tilpasse mengdene av de 4 produktene slik at profitt pr. tidsenhet blir maksimert. Er lineærprogrammeringsforutsetningene tilfredsstillende hvis bedriften f. eks. er monopolist på noe marked?

Anta at lineærprogrammeringsforutsetningene er tilfredsstillende. Formuler lineærprogrammeringsmodellen for dette pro-

blem. Vis herunder hvordan koeffisientene c_j i preferansefunksjonen $c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4$ er oppbygd.

Drøft så om avskrivninger bør være med i analysen, eventuelt på hvilken måte. Kan de være kommet med i modellen ovenfor?

Kan det på forhånd sies noe om hvor mange av varene $A_1, \dots, A_4$ det vil bli produsert noe av i optimalløsningen?

Anta at bedriften overveier å utvide verkstedkapasiteten. Vil den analysen vi tenker oss ovenfor kunne gi opplysninger av direkte nytte for bedriftslederen i dette problem?

Rettslære.

Objektivt erstatningsansvar (erstatningsansvar uten skyld) — synspunkter og hovedtilfeller.

Økonometriske metoder.

Gi et opplegg til en enkel økonometrisk makromodell som skal brukes til prediksjonsutsagn om nasjonalproduktet, importen og det private konsum for gitte verdier av eksporten, investeringene og det offentlige konsum. Gjør rede for estimeringsmåter for modellens parametre og formuler en løsning av prediksjonsproblemet.

Rekk meg læreboka, søster
—men den må være fra—

**UNIVERSITETS
BOKHANDELEN**

Blindern • Sentrum

Sosialøkonomens innhold i 1966

20. årgang

Økonomisk teori, metodespørsmål.

<i>Ragnar Frisch</i> : Øst og Vest — og avanserte planleggingsmetoder	1/3
<i>Trygve Haavelmo</i> : Modelltenkning og beslutningsprosess	2/4
<i>Leif Johansen</i> : Norsk økonomi etter krigen. Investerings, sysselsetting og økonomisk vekst	3/18
<i>Ragnar Frisch</i> : Øst og Vest — og avanserte planleggingsmodeller	3/22
<i>Hans J. A. Kreyberg</i> : Hva er operasjonsanalyse?	4/3
<i>Rolv Slettemark</i> : Dimensjonering ved voksende behov	4/19
<i>Sven R. Hed</i> : Optimering	5/19
<i>Edward M. Syring, jr.</i> : The Demand for Money in Norway	6/3
<i>Tore Lindholt</i> : Regionaløkonomisk planlegging	7/20
<i>Viggo Johannesen</i> : Trafikkmodeller	10/3
<i>Vidar Ringstad</i> : En analyse av skaleegenskapene ved produksjonen i et sampel norske gårdsbruk	10/13

Økonomisk politikk.

Lønnsoppgjør og ekspertutredninger, intervju med <i>Odd Aukrust</i>	3/6
<i>Carl J. S. Marstrander</i> : Nasjonalbanken som selvbetjeningsbutikk	3/15
Plan og arbeid i distriktpolitikken	4/12
Skatteprogresjonen i Norge	4/12
Utvidet økonomisk samarbeid i Norden?	7/15
Boligbygging og distriktsutbygging, intervju med <i>statsråd Helge Seip</i>	8/3
Kredittpolitikken i 1966	8/11
Nordisk samarbeid	8/13
<i>Per Kleppe</i> : Norge i Verdensøkonomien — 1980-årenes problemstilling	9/3
<i>Bjørn Tryggeset</i> : Folketrygden — Feilprioritering i sosialpolitikken	9/16
<i>Thor Støre</i> : En norsk/svensk økonomisk union	9/18

Næringsøkonomi.

<i>Rolf Hasselgård</i> : Rasjonaliseringsarbeidet i handelsflåten	1/11
<i>Odd Gøthe</i> : De mindre bedrifters plass i industriutviklingen	1/16
<i>Arne Finstad</i> : Transportkostnader og industrilokalisering	3/3
Strukturendringer i norsk varehandel, intervju med <i>Thor Støre</i>	6/8
<i>R. M. Naess jr.</i> : Den tekniske utviklings konsekvenser for treforedlingindustrien	6/18
<i>Tormod Hermansen</i> : Perspektiver i lokaliserings- og bosettingspolitikken	7/3
Varehandel (Er handelsdepartementet et utenriksdepartement?)	7/16
<i>Per H. Vale</i> : Hva er optimal bruksstruktur i jordbruket	7/17
<i>Dag Bjørnland</i> : Om transportprosjekter, økonomiske vurderingskriterier og prioritering	9/11
<i>Svein Dalen</i> : Produktivitetsproblemer i norsk industri	9/21

Bedriftsøkonomi.

<i>Birger Lie</i> : Langtidsplanlegging — Behov og form for planlegging på lang sikt	2/9
<i>Olav Harald Jensen</i> : Investeringsanalyse	2/26
<i>Per Sletten</i> : Budsjettering i norske bedrifter	2/26
<i>Simon Marcussen</i> : Lageroptimalisering	4/14
<i>Jean Hartmann</i> : Anvendelse av elektronisk databehandling i industrien	5/11
<i>Finn A. Madsen</i> : Produksjonsplanlegging	5/11
<i>Knut M. Heier</i> : Nettverksteknikken ..	8/14
<i>Sigvart Johnson</i> : Kommunal langtidsplanlegging med datamaskin	10/20
<i>Johan Sagen</i> : Fremtidens bedriftsorganisasjon	8/19

Økonomiske oversiktsartikler.

Økonomisk-politisk revy over vårsesjonen 1966	5/15
Kjell Wettergren: Konjunkturtendensene våren 1966	5/12
Økonomisk-politisk revy	6/15
World Population Kaleidescope: 2 000 A.D.	6/27
Økonomisk-politisk revy	7/13
Økonomisk-politisk revy	8/7
Økonomisk-politisk revy	10/10

Bokanmeldelser, litteratur.

Frøystein Wedervang: Development of a Population of Industrial Firms, anmeldt av Vidar Ringstad	3/33
Leif Johansen: Offentlig økonomikk, anmeldt av -tl-	4/24
Erling Olsen og Simon Marcussen: Optimalmetoden - et nytt verktøy i innkjøpsarbeidet	4/25
Mottatt litteratur — bøker, skrifter m.v.	4/26
Memoranda fra Sosialøkonomisk Institutt	4/27
Arthur Stonehill: Foreign Ownership in Norwegian Enterprises, anmeldt av Dag Bjørnland	5/25
Thomas Tennøe: Investeringsberegninger ved sikkerhet og usikkerhet	6/24

Arild Haaland: Lønn, skatt og det gode liv, anmeldt av Kristen Knudsen ..	6/25
Bernhard Nestaas: Finansieringen av de offentlige investeringer i etterkrigstiden, anmeldt av Hilde Bojer ..	7/35
Mottatt litteratur — bøker, skrifter m.v.	8/26
Memoranda fra Sosialøkonomisk Institutt	8/26
Robert Triffin: Gull og penger, anmeldt av Arne Lie	9/27

Diverse.

Eksamensoppgaver høsten 1965	1/28
Eksamensresultater høsten 1965	1/29
Nils Karlgård: Fra informasjon til beslutning	2/3
Transport — spesialutdannelse innen et fagområde i vekst	2/32
Teknisk revolusjon i økonomisk analyse, referat av foredrag av Petter Jacob Bjerve	3/18
Storting og styringsverk må ut av Oslo ..	3/20
Akademiker-forsikring	5/26
Snobberi — eller?	6/27
Eksamensoppgaver våren 1966	6/31
Økonomistudenter på ekskursjon	6/30
Makroøkonomisk planlegging — et nytt valgfritt fag	7/19
Fra høstens forelesninger	7/19
Eksamensoppgaver høsten 1966	10/26

KONSULENT

TIL UTREDNINGSARBEID

I utredningsavdelingen ved Norges almenvitenskapelige forskningsråd er det ledig stilling for sosialøkonom eller annen akademiker med gode kunnskaper i statistikk og interesse for samfunnsspørsmål.

Til stillingens saksområde hører bl. a. analyse av behovet for akademisk og annen spesialutdannet arbeidskraft og utredninger om forsknings- og utdanningsspørsmål.

Til avdelingens saksområde hører også utvikling av teoretiske prognosemodeller for utdannings- og forskningssektoren tilpasset elektronisk databehandling.

Lønn ifølge Statens lønnsregulativ fra 1. kl. 17 til 1. kl. 20 etter kvalifikasjoner og tidligere praksis. Lønn etter 1. kl. 20 er brutto kr. 38.430 - 40.760 pr. år og etter 1. kl. 17 brutto kr. 27.850 - 33.940 pr. år. Stillingen er innlemmet i Statens pensjonskasse.

Skriftlig søknad med attestkopier sendes snarest mulig:

NORGES ALMENVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD

Utredningsavdelingen, Wergelandsveien 15 I, Oslo 1, tlf. 20 65 35.

THE WORLD BANK GROUP

WASHINGTON D.C.

INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT
INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION
INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION

Applications are invited for positions as (a) Country Economist

(b) Commodity Economist

General Requirements: Degree in Economics, preferably with post-graduate study. Knowledge of statistical methods essential and familiarity with econometric techniques desirable; varied experience in empirical research and economic analyses, as related to national income accounts for (a) and marketing problems for (b).

Duties are: for (a) to conduct analysis of the economy of the Bank's member countries, including development and investment planning, monetary, credit, fiscal and balance of payment position; and for

(b) to conduct basic research for purposes of forecasting future supply, demand and price outlook for major internationally traded primary commodities; to advise the Bank's economic missions on the member countries export earnings outlook and related matters and to participate in general trade look and related matters and to participate in general trade studies.

Offered are career appointments. Applicants, preferably aged between 32 and 45, must be able and willing to travel extensively in developing countries. Fluency in spoken and written English essential. Duty station, Washington. Salaries, based on age, education and experience, are free of U.S. Income Tax. Family passages and transportation of household effects paid.

Interesserte bes stile søknaden (på engelsk) til International Bank for Reconstruction and Development 1818 H Street, N.W. Washington, D.C.

og sende den snarest mulig til

Det Kgl. Departement for Handel og Skipsfart, Kontoret for utenlandsk statsgjeld, Oslo-Dep.

hvor også nærmere opplysninger kan fås (tlf. 41 00 70, linje 926 - Konsulent Siggstedt).