

## **Innhold:**

BORTEN OG EEC

THE HIERARCHY OF  
PLANNING

INTERNASJONAL STANDARD  
FOR NASJONALREGNSKAP

REFLEKSJONER OM  
VEGAVGIFTER

ORGANISERING AV  
INFORMASJON-«DATABANK»

OM SOSIALREGNSKAP OG  
SOSIALE INDIKATORER

OPTIMAL BENSI NSKATT

# **SOSIALØKONOMEN**

**JANUAR****Redaksjon:**

**Anders Dedekam jr.**  
**Leif Asbjørn Nygaard**  
**Bjørnulf Sandberg**  
**Åge Sørsveen (ansvarlig)**

**Redaksjonsutvalg:**

**Arne Amundsen**  
**Erling S. Andersen**  
**Svenn G. Anderssen**  
**Knut Elgsaas**  
**Harald Fure**  
**Kåre Gisvoll**  
**Stein Hansen**  
**Tore Lindholt**  
**Svein Longva**  
**Per Halvor Vale**

**SOSIALØKONOMEN**

Utgitt av  
**Norske Sosialøkonomers  
Forening**



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

**Postadresse:**

**Postboks 1501, Vika, Oslo 1**

**Sekretariat:**

**Storgt. 26 IV**  
**Telefon 20 22 64**

**Abonnementspris kr. 50,—  
pr. år. Enkeltnummer kr. 5,-**

**INNHOLD**

<b>ROBERT F. WILLIAMS:  THE HIERARCHY OF PLANNING</b>	<b>5</b>
<b>MIKAEL SELSJORD:  DEN NYE INTERNASJONALE STANDARD FOR NASJONAL-  REGNSKAP — SNA</b>	<b>15</b>
<b>GOTFRED SCHULTZ:  NOEN REFLEKSJONER OM VEGAVGIFTER M. V.</b>	<b>21</b>
<b>HARALD FURE:  ORGANISERING AV INFORMASJON — «DATABANK»</b>	<b>27</b>
<b>ÅSMUND LANGSÆTER:  OM SOSIALREGNSKAP OG SOSIALE INDIKATORER</b>	<b>37</b>
<b>SVEN AXSÄTER, GÖRAN BERGENDAHL:  EN MODELL FÖR BESTÄMMANDE AV OPTIMAL BENSI NSKATT</b>	<b>42</b>
<hr/>	
Manuskript med innledende resymé sendes Anders Dedekam jr., Data-Ship A/S, Grenseveien 99, Oslo 6 (tlf. 68 86 95). Artikler, kommentar- og/eller debatt- innlegg må være redaksjonen i hende senest den 20.de i måneden før utgivelsen.	

## AUTOMASJON — EDB UTVIKLING I BANK

I vår bank vil automasjonsprosessen dominere og prege utviklingsprosjektene i 1970-årene.

Vi står foran en betydelig utvidelse av bruken av EDB som hjelpemiddel i den daglige drift og styring.

For tiden er vi i ferd med:

- å revurdere våre metoder for datainnsamling
- tilpasse vår database til de krav som de fremtidige informasjonssystemer krever
- planlegge og utvikle informasjons- og styringssystemer
- planlegge og utrede våre kommunikasjons-systemer bl. a. basert på on-line teknikk.

På denne bakgrunn har vi besluttet å ansette en ny medarbeider som spesielt skal ta seg av systemutviklingen på disse områder.

Stillingen ønskes besatt med en universitets- eller høyskoleutdannet mann, som foruten å være initiativrik og handlekraftig, også bør ha omfattende EDB-praksis og administrativ erfaring.

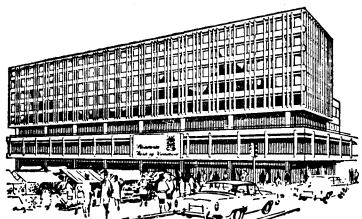
Gjennomføringen av de mange oppgaver som stillingen vil by på, krever et nært samarbeide med lederne innenfor samtlige av bankens virksomhetsområder og med forsknings- og utviklingsgrupper innen vår datasentral på et høyt EDB-nivå.

Skriftlig søknad eller personlig henvendelse til vår Personalavdeling, Grensen 4, Oslo 1 (inngang N. Slottsgate).

---

Kreditkassen er en av landets største forretningsbanker med ca. 1650 ansatte. Hovedkontoret ligger i Oslo og banken har avdelinger over store deler av landet fra Farsund i sør, til Narvik i nord.

Kreditkassen satser mye på videreutdannelse. Hver funksjonær deltok gjennomsnittlig i to kurs i fjor. Undervisningen omfatter alt fra et flerårig ledertilbakgrungsprogram via bl. a. økonomisk gymnas og handelsskole til bankfaglige programmer av forskjellig slag.



# KREDITKASSEN

HOVEDKONTOR: STORTORVET 7, OSLO 1, TLF. \*20 65 50

# Arbeidsmarkedet 1971

*Vi har for tiden et meget stramt arbeidsmarked. Ledigheten er ganske utetydelig, og samtidig ønsker arbeidsgiverne å øke antall ansatte. De ønsker som nå foreligger om sysselsetting av flere arbeidstakere, ser ut til å overskride den tilgangen som kan ventes. Med lav befolkningsstilvekst, lengre gjennomsnittlig utdanningstid og redusert pensjonsalder kan en heller ikke på lang sikt vente noen betydelig innenlandsk tilgang til yrkesbefolkingen.*

Nasjonalbudsjettet for 1971 regner med at vi også i dette året vil ha sterk økonomisk vekst, slik at presset i arbeidsmarkedet vil bli opprett holdt. Det regnes også som en forutsetning for denne veksten at sysselsettingen økes raske enn svarende til den naturlige tilvekst til yrkesbefolkingen. Blant annet innebærer dette at yrkesaktiviteten bland gifte kvinner må økes ytterligere. Men det er ikke sannsynliggjort at de tiltak som tenkes iverksatt vil gi tilstrekkelig øking i sysselsettingen. Det kan se ut til at den økonomiske politikk tar sikte på stertere ekspansjon enn den tilgjengelige arbeidskraft gir grunnlag for.

Som en følge av presset i arbeidsmarkedet, foregår en kamp mellom arbeidsgiverne om de tilgjengelige arbeidstakere. Dette viser seg blant annet ved en meget sterk lønnsglidning. Et særlig interessant fenomen er tendensen til å omgå lønnsavtalene ved opprettning av formelt midlertidige arbeidsforhold. Her er oppstått et marked for leiefirmaer, som ofte i realiteten driver formidling av

arbeidskraft. Arbeidstakere sier opp sine tidligere stillinger og inngår avtale med et leiefirma, som leier dem ut for tilsvarende arbeid på en formelt kortiktig kontrakt. Det betales da betydelig høyere lønn enn til fast ansatte.

Delvis avspeiler trolig slike arrangementer at tarifflønningene svarer til den gjennomsnittlige arbeidstakers produktivitet, mens det egentlig er grunnlag for store individuelle variasjoner. Dette innebærer også at enkelte grupper av arbeidstakere ikke vil få gunstige tilbud gjennom leiefirmaene, og at det er begrenset hvor stort markedet for slik utleievirksomhet er. Denne arbeidsformidlingen er åpenbart gunstig i et visst omfang, da den gir økt fleksibilitet i arbeidsmarkedet. Men det kan nå se ut til at kontraktene gir bedre betaling enn det som regnes for rimelig i forhold til fast lønn, slik at stabiliteten i arbeidsmarkedet blir svekket.

Den viktigste årsaken til de høye lønnstilbudene som leiefirmaene formidler, er da trolig at etterspørselspresset i økonomien fører til planer om raskere ekspansjon i den private næringsvirksomhet enn det totalt er grunnlag for. Bedriftene vil så overby hverandre for å få den tilgangen av arbeidstakere som ville sikret veksten. Den generelle mangel på arbeidskraft skaper dessuten en holdning bland arbeidsgiverne om at det gjelder å sikre seg folk, selv om disse marginale arbeidstakere må tilbys en lønn som med det nåværende prisnivå ikke kan gis de som allerede er fast ansatt. Den-

ne lønnsdiskrimineringen blir ikke godtatt, og i neste omgang vil så det generelle lønns- og prisnivå presses opp.

Vår innenlandske tilgang til yrkesbefolkingen er som tidligere nevnt ganske minimal. Med det etterspørselspresset vi nå har, er det da naturlig at næringslivet søker tilskudd av arbeidstakere fra utlandet. Dette betyr at vi er inne i den samme utvikling som harfunnet sted i Mellom-Europa, med betydelige vandringer av arbeidskraft over landegrensene.

Også vi har i de siste par årene tatt inn et begrenset antall fremmedarbeidere. Stort sett gjelder dette folk som er kommet enkeltvis og på eget initiativ, tiltrukket av ledige jobber med langt høyere lønnsnivå enn i hjemlandet. Vi har tradisjonelt ikke ført noen restriktiv linje i slike enkeltilfelle, men på den annen side heller ikke oppmuntret innvandring. Det ser nå ut til å være ønsker i retning av å endre denne linjen.

Med mangelen på arbeidskraft som begrunnelse har enkelte bedrifter fått adgang til en viss rekruttering i utlandet. Trolig blir ønskene om slik rekruttering enda sterke i løpet av våren, etter hvert som det konjunkturmessige presset i arbeidsmarkedet øker. Dette kan etter hvert skape en ny situasjon, og det vil da kunne kreves at Regjering og Storting tar mer direkte standpunkt til om vi skal «importere» arbeidstakere i større omfang. En vil ikke som tidligere kunne unngå å ta standpunkt til et spørsmål som ikke er preserende.

Det kan være hensiktsmessig å skille mellom to hovedgrupper av innvandrere. En gruppe omfatter kvalifiserte spesialister og yrkesutdannet personell, denne gruppen er forholdsvis liten i omfang. Den andre utgjøres av ufaglært arbeidskraft med minimal utdanning, folk som er villige til å overta lite attraktive jobber. Når vi ser bort fra handelsflåten, har vi til nå i en viss grad mottatt innvandrere som hører til den første gruppen og lagt opp vår politikk deretter. I tiden fremover må vi vente en betydelig tilgang av ufaglærte arbeidssøkere, dels også fra land utenfor Europa.

Det kan se ut til at vi har tilpasset vår økonomi slik at det er behov for en stadig tilførsel av ufaglærte arbeidstakere. Til nå har vi dekket dette ved overføring av arbeidskraft fra primærnæringene. Denne tilgangen vil etter hvert avta, og det skapes derved et «behov» for import av fremmedarbeidere. Alternativet til slik import vil trolig være at vi tilpasser næringssstrukturen og bruker produksjonsmetoder som svarer til et høyere utdanningsnivå. Samtidig må vi regne med endringer i lønnsstrukturen, slik at lite attraktivt arbeid blir langt bedre betalt.

På litt lengre sikt må vi da i alle tilfelle ta standpunkt til om vi ønsker fremmedarbeidere eller ikke.

Den aktuelle konjunktursituasjon vil kunne kreve at dette gjøres i løpet av våren, om vi da ikke lar situasjonen flyte og innvandringen skje uten at vi er klar over om vi egentlig ønsker det. De bedriftsøkonomiske gevinstene bør neppe være avgjørende for vårt standpunkt. At enkelte næringer har «behov» for import av ufaglært arbeidskraft, som eventuelt skal gis en viss opplæring, betyr bare at disse ikke er i stand til å konkurrere lønnsmessig på det norske arbeidsmarkedet. Konklusjonen bør da ofte heller bli at slike næringer må nedbygges slik at sysselsettingen kan frigjøres til mer attraktivt og mer lønnsomt arbeid.

Kanskje vil det være økonomisk lønnsomt å ta inn fremmedarbeidere som reiser tilbake etter noen år. Men er det da anstendig å nekte dem å slå seg ned her i landet med sine familier om de så ønsker? Når fullstendige familier skal innvandre, vil regnestykket bli åpenbart ugunstig. Da må det også investeres i familieboliger, og samfunnet belastes utgiftene for de sosiale goder. En ren kalkyle vil trolig vise at vi heller bør tilpasse vårt arbeidsmarked og vår lønnsstruktur til den innenlandske tilgangen av arbeidskraft. Men vil vi godta en slik restriktiv holdning overfor utenlandske arbeidssøkere? Hvis vi ikke finner å kunne for-

svare den, må vi akseptere at vi i løpet av noen år får en betydelig innvandring og sosiale motsetninger av helt andre dimensjoner enn i dag. Trolig er dette et av de mest grunnleggende problemer vi vil stå ovenfor i de nærmeste år.

I stedet for å ta opp slike spørsmål, har vi i alt for stor grad koncentrert vår oppmerksombet om marginale tiltak på arbeidsmarkedet. Riktig nok er arbeidsformidling, omskoloring og de forskjellige støtteordninger meget viktige som ledd i sosialpolitikken. Men for tilgangen til arbeidsmarkedet er de av liten betydning, da de er rettet mot forholdsvis små grupper av mulige arbeidssøkere. Den eneste innenlandske reserve av arbeidskraft som kan være av noen størrelse, er gifte kvinner. Her er det imidlertid ikke iverksatt reelle tiltak i rimelig omfang, eksempelvis ved utbygging av daginstitusjoner for barn og ved mer systematisk voksenopplæring. Likevel kan heller ikke slike tiltak «løse» de problemer næringsslivet har med å skaffe arbeidskraft. Vi må trolig innrette oss på at det i fremtiden vil være et stramt arbeidsmarked, delvis da fordi vi har valgt å innrette oss slik. Det er jo etter hvert blitt allment godtatt at sysselsettingen ikke skal brukes til konjunkturregulering.

## BORTEN OG EEC

Statsminister Bortens nyttårstale har denne gang falt mange tungt for brystet. Selvfølgelig, hadde vi nært sagt, var det hans uttalelser om EEC som ikke fikk full tilslutning. De var ikke klare nok, mente de som ville tolke ham velvillig. Og de var ikke positive nok for EEC-tilbengerne på regjeringssiden og innenfor opposisjonen i Stortinget.

Personlig synes vi hans uttalelser var både klare, selvfolgelige og riktige. Statsministeren hevdet at målsettingen for den utvikling som nå er i gang innenfor EEC, gjelder noe langt mer enn et felles marked. Det man diskuterer er «fremtidsplaner som tar sikte på en politisk og økonomisk union — med utstrakt overføring av beslutningsmyn-

dighet til Fellesskapets organer».

De færreste vil være uenig i at dette er de perspektiver som ligger til grunn for det politiske arbeidet innen EEC. Vi mener også at det er riktig at dette forhold åpent blir tatt med i vurderingene hos våre politikere når de skal ta standpunkt for eller mot fullt

Forts. s. 13.

# The hierarchy of planning

BY  
ROBERT F. WILLIAMS\*



## FORWARD.

This paper describes an integrated system for planning and controlling the manufacturing operating functions of a factory typically described as a job shop. Operating functions are defined as:

Capacity Planning  
Scheduling  
Material Planning  
Purchasing  
Dispatching  
Payroll  
Cost Control

The goals of the system are:

Improved Delivery Performance  
Reduced Inventory Holding Cost  
Better Capacity Utilization  
Better Operating Control  
Accurate Performance Reporting  
Improved Management Information

The system has been or is in the process of being installed in eight medium to large mechanical manufacturing firms. These firms are located in the countries of Denmark, Sweden, Finland, Switzerland, England and Portugal.

The oldest installation at SKF in Gothenburg, Sweden, [7] has been operating since 1965 and is controlling production in a prototype machine tool factory of about 500 workers. Ingemar Asplund, who was project manager of the installation and is today Personnel and Organization Development Manager of SKF International Division, reports [1] that in-process inventories have been reduced by 40 %; throughput time of orders shortened by 40 %; late deliveries virtually eliminated; and utilization increased by 20 %.

Other installations include factories manufacturing lift trucks, tractors, large marine diesel engines, sporting guns, elevators for high-rise buildings, locomotives, railway passenger cars and paper mills.

\*Mr. Williams is a former member of the faculty at U.C.L.A. His firm, Parsons & Williams, is a California corporation. The Copenhagen Office was established in 1957 and development work on the system described in this article was carried out in Scandinavia.

The typical installation consists of about 200 planning groups producing approximately 6 000 operations per week. A planning group is a group of identical machines in one locations.

## PLANNING HIERARCHY

The basic philosophy of this system is that planning takes place on four distinct but integrated levels (Exhibit I). At the top level, Corporate Planning, products and markets are specified. At this level, management has the maximum flexibility to make decisions. As one goes down the hierarchy, the pertinent time horizon shortens and the degree of freedom is correspondingly limited by decisions made at a higher level. The Manufacturing level consi-

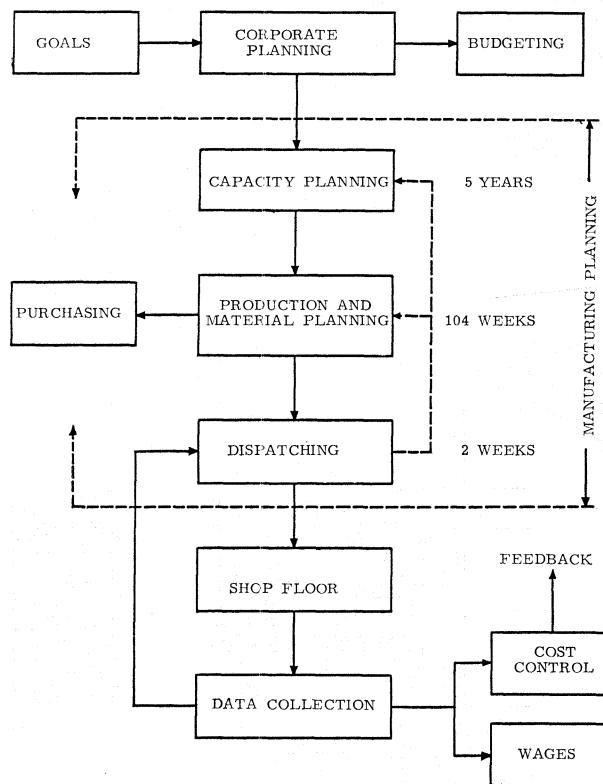


EXHIBIT I  
VERTICAL INTEGRATION

## IMP

### INTEGRATED MANUFACTURING PLANNING

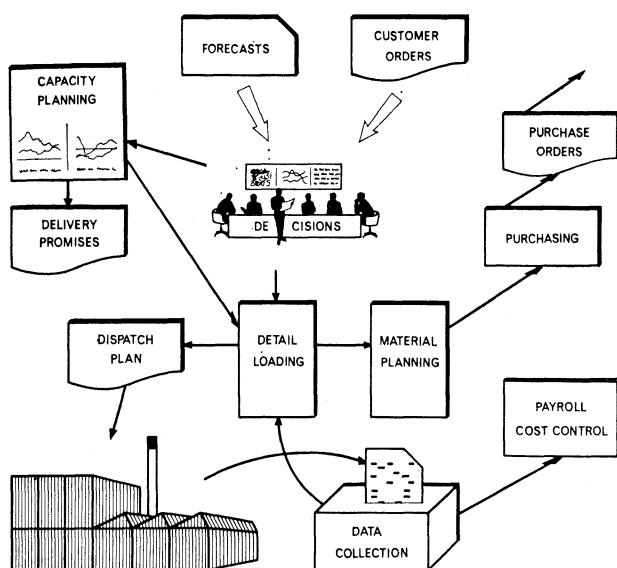
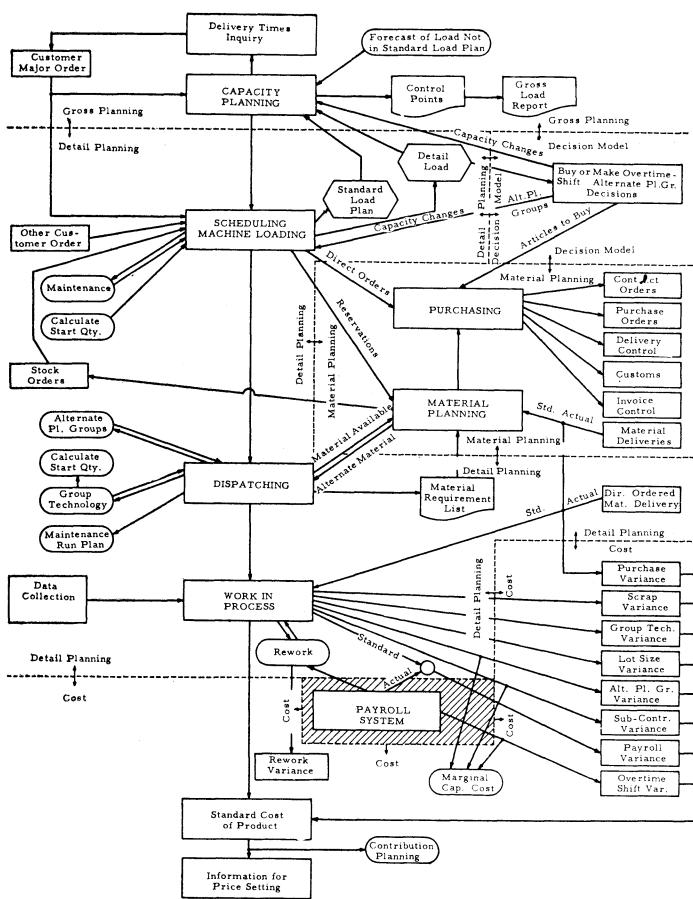


EXHIBIT II



FLOW DIAGRAM FOR AN INTEGRATED OPERATING SYSTEM

ders only the production of orders for products received or anticipated as a result of decisions at the Corporate level.

Capacity Planning serves as a bridge between Corporate Planning and Production Planning.

Here decisions are made regarding:

- number of workers
- number of shifts
- amount of overtime (long range)
- sub-contracting
- whether to buy or make
- equipment acquisition
- delivery date promises
- forecast of demand
- sizing finished goods inventories
- ordering long delivery materials

When the number of machines, workers, and work hours have been determined, the job of production/material planning is to show how to produce the orders on hand within their promised delivery dates. In order to do this, it must provide material to coincide with planned production dates. To perform an operation requires a worker, a machine and material. To minimize inventory holding costs and to maximize utilization of capacity, all three must be planned with precise coordination.

The lowest level in the planning hierarchy is dispatching. Here, the day-to-day decisions of job sequence are made. This level had the least degree of freedom as it must operate within the material availability resulting from earlier decisions and the number of operations from which a sequence can be created is limited. The goal of dispatching is to optimize machine utilization within operation due dates.

Information on effective capacity and load conditions is made available to higher planning levels based on floor reports of actual accomplishment, shop status, current backlog, inventory status and missing materials. In this way, subsequent planning can respond to actual conditions.

Analysis of performance and reporting of cost variances forms another feedback loop to Corporate and Capacity Planning. Reporting is structured according to responsibility lines to provide the basis for operational control in addition to providing planning information.

A clear separation of functions into their proper systems modules is an essential step on the road to developing a well-functioning integrated system. The remainder of this paper is concerned with that part of the planning function below Corporate Planning in Exhibit I. This is the area referred to as Manufacturing Planning.

### SYSTEM LOGIC

Exhibit II is a general arrangement of the system modules. The planning logic flows through the various modules until material meets man at a machine on the shop floor to

## CAPACITY PLANNING REPORT

DATE	Load center	Time per.	Base cap.	Mach. type	No. mach.	No. men	Load factor	Res. cap.	Normal cap.	PERIOD				Excess cap. demand	Load %	Load diagram						
										Planned over time	ext. shifts	sub cont.	Total cap.	Load acc. to gross load pl.	Loaded res. cap.	Total loaded cap.	Avail-able cap.	Load acc. to	Excess cap. demand	Load %	20%	40%
652	640	36	401	2	1	80			36	7	19	26	10							72	TURRET LATHE - CHUCKER	354226
641									36	17	19	36							100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
642									36	14	19	33	3							92	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
643									36	10	19	29	7							81	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
644									36	15	19	34	2							94	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXXX
645									36	17	19	36								100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
646									36	6	19	25	11							69	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
647									36	5	19	24	12							67	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
648									36	7	19	26	10							72	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
649									36	17	19	36								100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
650									36	17	19	36								100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
651									36	9	19	28								78	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
652									29	14	15	29	8							100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
7-1									461	224	237	461								100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
7-2									426	230	196	426								100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
7-3									324	102	171	273	51						84	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
7-4									461	155	243	398	63						86	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
8-1									461	130	243	373	88						81	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
8-2									426	71	223	294	132						69	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
8-3									324	171	171	153							53	RRRRRRRRRRRR		
8-4									216	114	114	102							53	RRRRRRRRRRRR		

## EXHIBIT IV

## SMOOTHED LOAD BY WEEKS AND QUARTERS

DATE	Load center	Time per.	Base cap.	Mach. type	No. mach.	No. men	Load factor	Res. cap.	Normal cap.	PERIOD				Excess cap. demand	Load %	Load diagram						
										Planned over time	ext. shifts	sub cont.	Total cap.	Load acc. to gross load pl.	Loaded res. cap.	Total loaded cap.	Avail-able cap.	Load acc. to	Excess cap. demand	Load %	20%	40%
54224	54224	36	409	1	1	80	23													COPY LATHE		510
54224	54224	36	409	1	1	80	10													COPY LATHE		511
54224	54224	36	409	1	1	80	23													COPY LATHE		512
54224	54224	36	409	1	1	80	23													COPY LATHE		513
54224	54224	252	401	11	8	70	120													TURRET LATHE BAR		680
54224	54224	72	401	3	2	80	50													TURRET LATHE BAR		682
54224	54224	63	401	2	2	70	60													TURRET LATHE BAR		692
54224	54224	108	401	3	3	80	45													TURRET LATHE BAR		693
54224	54224	36	401	2	1	80	21													TURRET LATHE BAR		694
701									541	312	370	682							141	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
702									675	252	461	713							38	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
703									675	244	461	705							30	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
704									675	259	461	720							45	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
705									675	269	461	730							55	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
706									675	196	461	657	18						97	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
707									675	164	461	625	50						93	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
708									675	173	461	634	41						94	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
709									675	201	461	662	13						98	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
710									675	217	461	678							100	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
711									675	231	461	692							17	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
712									675	179	461	640	35						95	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
713									675	183	461	644	31						95	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
714									541	238	370	608							67	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
715									541	331	370	701							160	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
716									675	258	461	719							44	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
717									675	201	461	662	13						98	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
718									675	150	461	611	64						91	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
719									675	246	461	707							32	105	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
720									407	259	276	535							128	131	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
721									675	195	461	656							97	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX	
722									541	187	370	557							16	103	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
723									675	288	461	749							74	111	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
724									675	333	461	794							119	118	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
725									541	250	370	620							79	115	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
726									675	219	461	680							5	101	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX
727																		0				
728																		0				
729																		0				
730																		0				
731									675	247	461	708							33	105	RRRRRRRRRRRRRX	XXXXXX

## EXHIBIT V

## UNSMOOTHED LOAD BY AGGREGATE MACHINE GROUP

perform an operation on a product as one step in the process of satisfying a customer's needs.

Exhibit III is a far more detailed schematic of the logical interactions among the various modules. Both Exhibits II and III will be useful as maps to follow in the following discussion of the system.

## CAPACITY PLANNING

At the capacity planning level, there are two tools provided to assist in making capacity decisions. One of these tools is a load simulator which uses standard load plans to create a long-term picture of the ordered and forecast load. With this simulator, it is possible in a few minutes of computer time to evaluate the effect of various strategies involving number of workers, overtime, shifts, and sub-contracting. Each planning group/time period is represented as a cell in a capacity matrix. A standard load plan for each order and forecast requirement is loaded against the capacity matrix starting at

delivery date and proceeding backward in time. When capacity in any cell in the matrix is exhausted, the remaining part of the standard load plan demands for that planning group/time period are parallel smoothed to a suitable alternative planning group or are serially smoothed to the left on the time scale until capacity is found in an earlier time period. Standard load plans are automatically generated as pseudo-PERT type networks representing a product or project. Thus, when serial smoothing takes place on a network path, all preceding activities on that path are also shifted left on the time scale.

The Load Simulator is also used to establish delivery dates when quoting on new orders. Starting at the time origin with first operations, the load plan is loaded and smoothed to the right when capacity is exhausted. Any operation in the standard load plan may have a specified earliest start date which is associated with the availability of material, drawings or tools.

Machine	Product A	Product B	Product C	Product D	Product E	OT1	OT2	OT3	OT4	
1	C <sub>A1</sub>	C <sub>B1</sub>	C <sub>C1</sub>	C <sub>D1</sub>	C <sub>E1</sub>	-1				≤ K <sub>1</sub>
2	C <sub>A2</sub>	C <sub>B2</sub>	C <sub>C2</sub>	C <sub>D2</sub>	C <sub>E2</sub>		-1			≤ K <sub>2</sub>
3	C <sub>A3</sub>	C <sub>B3</sub>	C <sub>C3</sub>	C <sub>D3</sub>	C <sub>E3</sub>			-1		≤ K <sub>3</sub>
4	C <sub>A4</sub>	C <sub>B4</sub>	C <sub>C4</sub>	C <sub>D4</sub>	C <sub>E4</sub>				-1	≤ K <sub>4</sub>
OT1						1				≤ L <sub>1</sub>
OT2							1			≤ L <sub>2</sub>
OT3								1		≤ L <sub>3</sub>
OT4									1	≤ L <sub>4</sub>
Prod. A	1									≤ Q <sub>A</sub>
Prod. B		1								≤ Q <sub>B</sub>
Prod. C			1							≤ Q <sub>C</sub>
Prod. D				1						≤ Q <sub>D</sub>
Prod. E					1					≤ Q <sub>E</sub>
	-P <sub>A</sub>	-P <sub>B</sub>	-P <sub>C</sub>	-P <sub>D</sub>	-P <sub>E</sub>	+R <sub>1</sub>	+R <sub>2</sub>	+R <sub>3</sub>	+R <sub>4</sub>	MIN

- C<sub>A1</sub> Capacity required by Product A on Machine 1, etc.  
K<sub>1</sub> Capacity available on Machine 1 in the period being analyzed after producing make only items, etc.  
OT1 Overtime/shift capacity used on Machine 1, etc.  
L<sub>1</sub> The limit of available overtime/shift capacity on Machine 1 in the period being analyzed, etc.  
R<sub>1</sub> Rate of extra cost for shift/overtime on Machine 1, etc.  
Q<sub>A</sub> Quantity of Product A required, etc.  
P<sub>A</sub> Cost to purchase of Product A, etc. This is the net of purchase price and cost of material if made.

EXHIBIT VI

BUY/MAKE MODEL

## MAKE/BUY MODEL REPORT

ITEM	BUY	MAKE	VARIANT	NUMBER	TOTAL	UNITS
1234	10	NONE			10	
1235	24	NONE			24	
1236	16	16		2	32	
1237	7	25		1	32	
1238	9	NONE			9	
1239	5	2		1	7	
1240	21	NONE			21	
1241	2	NONE			2	
1242	11	NONE			11	
1243	NONE	7		1	7	
1244	22	NONE			22	
1245	28	NONE			28	

*	*	VALUE OF	*	VALUE OF	*	VALUE OF	*
*PLANNING*	ADDITIONAL	OVERTIME*	ADDITIONAL	* SHIFT	*ADDITIONAL*		
*GROUP	* REGULAR HR	* HOURS	* OVERTIME HR*	HOURS	* SHIFT HR*		
*	*	*	*	*	*		
*	A	4.00		7	0.00	0.0	0.00
*	B	20.31		36	15.31	8.0	207.35
*	C	9.93		36	2.93	4.0	0.00
*	D	8.93		36	2.93	4.0	0.00
*	E	19.66		36	14.66	8.0	196.39

CURRENT MAXIMUM NUMBER OF FULL SHIFTS 3  
VALUE OF ADDITIONAL FULL SHIFT 552.76

EXHIBIT VIII

BUY/MAKE EXAMPLE SOLUTION

DECISION VARIABLES	PRODUCT NUMBER AND PRODUCTION VARIANT															OVERTIME					SECOND SHIFT					RESTRICTIONS					
	1234-1	1234-2	1235-1	1236-1	1236-2	1236-3	1237-1	1238-1	1238-2	1239-1	1240-1	1241-1	1242-1	1242-2	1243-1	1244-1	1244-2	1245-1	1245-2	OTA	OTB	OTC	OTD	OTE	SHIFT A	SHIFT B	SHIFT C	SHIFT D	SHIFT E		
PLANNING GROUP	A	1	4	8	1	5	1	1	1	5	3	6	2	1	-1					-134						CAPACITY	≤ 160 HOURS				
	B	2	2	3	6	8	4	6	5	7	3	7	5	5	9	5	8	5	3	9	-1						≤ 145				
	C	2	4	1	3	4	8	3	6	2	2	5	2	7	9	7	2	6		-1						≤ 130					
	D	4	2	1	6	7	9	3	9	3	6	2	4	3	6	1	6	8		-1						≤ 122					
	E	3	7	5	7	3	9	9	7	5	8	1	8	3	7	1	6	6	5		-1					≤ 110					
PRODUCT	1234	1	1																							PRODUCT					
	1235		1																							≤ 10 UNITS	≤ 24				
	1236			1	1	1																				≤ 32	≤ 43				
	1237				1																					≤ 09	≤ 07				
	1238					1	1																			≤ 21	≤ 2				
	1239						1																			≤ 11	≤ 7				
	1240							1																		≤ 22	≤ 28				
	1241								1																	OVERTIME					
	1242								1	1																≤ 36	≤ 36				
	1243									1																≤ 36	≤ 36				
OVERTIME	1244										1	1														FRACTION OF FULL SHIFT					
	1245											1	1													≤ 1	≤ 1				
	A												1													≤ 1	≤ 1				
	B													1												≤ 1	≤ 1				
	C														1											≤ 1	≤ 1				
SHIFT	D															1										≤ 1	≤ 1				
	E																1									≤ 1	≤ 1				
	A																	1								≤ 3 FULL SHIFTS					
	B																		1												
	C																			1											
TOTAL		156	156	163	225	225	225	425	225	225	190	172	198	272	272	420	276	276	225	225	4	5	7	6	5	NET PURCHASE PRICE					
																					366	510	778	644	510	COST PER OVERTIME HOUR					
MINIMIZE		-156	-156	-163	-225	-225	-225	-425	-225	-225	-190	-172	-198	-272	-272	-420	-276	-276	-225	-225	4	5	7	6	5	366	510	778	644	510	OBJECTIVE FUNCTION

EXHIBIT VII  
BUY/MAKE EXAMPLE

Exhibit IV is an example of a smoothed load picture produced by the load simulator.

Exhibit V shows an unsmoothed load. The unsmoothed load profile represents the way production might proceed if labor and machine capacity were without limit.

The second tool provided for capacity planners is a buy or make model. The basic buy/make model, shown in Exhibit VI, is formulated as a linear program which searches for an optimal mix of buying and making among a set of products having both alternatives. The use of this model is limited to the case where capacity is insufficient, requiring some products to be bought. This model may be expanded to include shift and overtime decisions and manufacturing variant selection as shown in Exhibit VII. Exhibit VIII is the solution to the example of Exhibit VII. The model has the capability to analyze decisions regarding sub-contracting

to supplement capacity [6] and acquisition of new production machines [3] (although the latter is not shown).

With the help of these tools, capacity is fixed over the appropriate planning horizon, and requirements for long-delivery materials are established.

Labor, having been fixed as a capacity unit, loses the character of a variable cost. Weekly debits of the labor component to in-process inventory are virtually unaffected by subsequent planning decisions, except to the extent short-term capacity adjustments (e.g. overtime) are allowed.

#### SCHEDULING AND MATERIAL PLANNING

Scheduling is done by machine loading. Customer and inventory orders are loaded on the machines. Load in any period (generally one

week) on any planning group is limited to the capacity determined by capacity planning. Back loading [7] from a fixed completion date, over-loads are parallel smoothed to an alternative machine or serially smoothed to an earlier load period using the M/T smoothing rule.

When an operation is loaded, the components and/or material requirement if any, for that operation are used to produce a deterministic demand profile for each item in inventory. By this integration the traditional statistical coupling between production and material planning is eliminated and the requirement for large safety stocks is reduced. Any material planning system forecasting material requirements based on last year's usage must have large safety stocks.

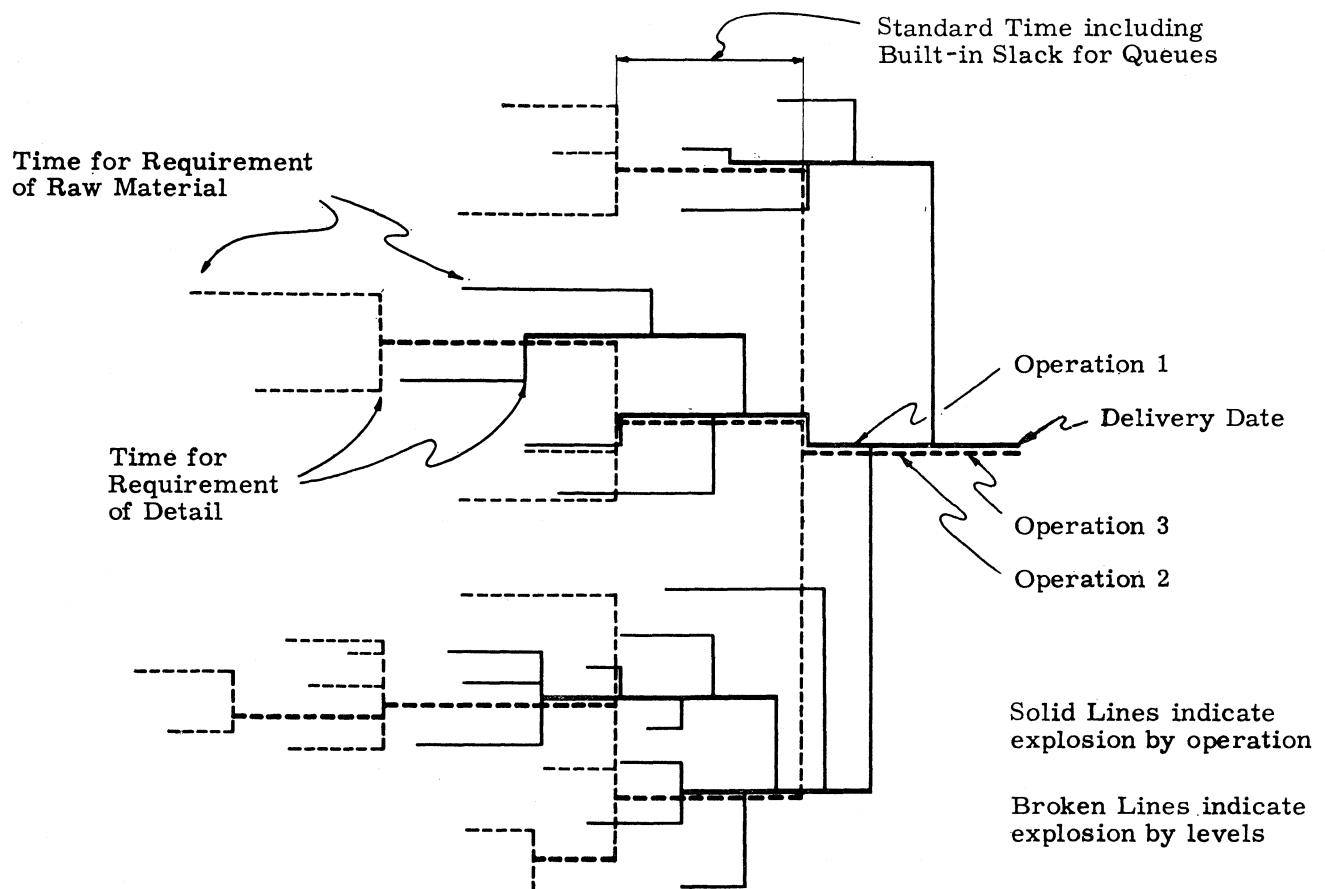
From the deterministic requirements profile, Dynamic Programming is used to calculate economic order quantities [2, 4, 8, 9,], and purchase orders and/or production orders are auto-

matically generated with proper allowances for lead time including a safety time against the possibility of delivery delays and/or unexpected demand.

Explosion into sub-assemblies, details and materials takes place operation by operation during the machine loading routine. This is in contrast to more conventional explosion routines which proceed level by level. As can be seen in Exhibit IX, operation by operation explosion shifts the center of gravity of the work in-process associated with an order nearer the delivery date resulting in much reduced inventory holding costs.

Planned preventive maintenance is scheduled during the loading procedure so that there is a minimum of interruption due to conflicts between maintenance and production.

The system produced each week a 13-week Load Report for each planning group. See Exhibit X.



**EXHIBIT IX**  
COMPARISON OF TIME REQUIREMENT  
WHEN EXPLODING BY LEVELS AND BY OPERATIONS

IMP

## LOAD REPORT

WK 6535

FORM LC	PAST DUE	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	% NO	MA
AREA	RE MIS PREC														
	MAT OP														

6163	3540	65	20	211	CA	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	47	2	
					LO	37	70	43	60	28	3	15	62	38	2	4	32	
					MA	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	
					SU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

6172	3679	860	940	534	CA	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	98 11
					LO	373	446	432	343	277	406	384	402	446	446	417	410	
					MA	0	18	0	0	18	0	0	18	0	18	0	0	
					SU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

TOTAL	CAPACITY	48657 HOURS	
	LOAD	23204 HOURS	76.7 %
	LATENESS	14136 HOURS	
	READY	4233 HOURS	
	MIS-MAT	2419 HOURS	
	PREC.OP	7484 HOURS	

VALUE OF IN-PROCESS INVENTORY 1008509

CA = CAPACITY  
 LO = LOAD  
 MA = MAINTENANCE  
 SU = SUBCONTRACT CAPACITY  
 NO MA = NUMBER OF MACHINES

## EXHIBIT X

## LOAD REPORT

## DISPATCHING

Operations loaded into the dispatching horizon, usually about two weeks, become available for dispatching. Within this horizon, labor costs may be considered as fixed, incurred whether the worker is productively engaged or stands idle, and regardless of the sequence of operations performed. When material is available, no extra cost is incurred by transferring it from a raw materials account to work in-process, nor is anything to be gained by delaying the operation to a later time if doing so causes the worker to be idle. Rather, it may be optimal to perform an operation early in order to free capacity at a later time for other jobs.

The dispatching system plans the sequence of jobs to be performed on each machine. Dispatching actions are to:

- Sequence jobs to minimize setup time (Group Technology)<sup>1)</sup>

- Parallel shift jobs from overloaded to underloaded planning groups
- Assign higher priority to operations with following operations performed at a temporarily underloaded planning group
- Assign priorities as required to maintain the given schedule and allocate available materials in priority order
- Pull jobs ahead (in time) to temporarily underloaded planning groups.

Management steering of shop load conditions is provided for by weekly inputs designating the loading objectives and required adjustments over the near-term horizon.

A Dispatch Plan is produced daily, semi-

<sup>1)</sup> Group Technology, widely practiced in Europe, is a technique for classifying operations and designing tools so that change-over time from one job to another within a group is at a minimum.

IMP	MISSING MATERIAL REPORT			FOREMAN	PLAN	GR	WEEK
	WITH ALTERNATE MATERIALS			354281	3540	6827	
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
ORDER NO.	MAT. NO.	NO	KE	IF	QO	DEL.	TIME
872-6975321-01	7321453 6932020 5896291 3988296	100	1	0	100	6836	
872-6975324-01	8891266 6028991 7291650	50	1	0	50	6828	
864-8887211-01	8887211	68	1	0	200	6825	
859-3824663-05	7611129 3769444	75	1	0	75	6830	
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

NO = NUMBER ORDERED  
 KE = UNIT OF MEASURE  
 IF = QUANTITY IN STOCK FREE  
 QO = QUANTITY ON ORDER

**EXHIBIT XII**  
**MISSING MATERIAL REPORT**

IMP	ORDER STATUS REPORT							WEEK 6835	
	ORDER NO.	LEV NO.	ART. NO.	RE-ADY	INF-SOU.	OP-READY	NO-START	OP-NO	ORDER QUANT.
461 711296-02	2	689204	0	PA	0	0	0	68	1
	3	--578211	1	PK		280		272	1
	3	--689208	0	PA	20	72	30	68	2
	3	--478291	0	F				73	1
	3	--443208	1	PK		210		204	1
	3	--589802	0	PA	0	0	0	136	1
	4	--339761	0	F				204	1
	3	--622119	1	F				68	1
	2	663721	1	PK		140		136	1
521 468236-01	1	468236	1	FO		6		7	1

PA = ORDERS UNDER PROCESSING REGISTER  
 PK = PARKING REGISTER  
 F = WAREHOUSE  
 FO = FINISHED ORDERS REGISTER

**EXHIBIT XIII**  
**ORDER STATUS REPORT**

IMP	DISPATCH PLAN															
	FOREMANS AREA 354231				LOAD CENTER 3540				SHIFTS 1				WEEK 6830			
GROUP NO	ORDER NO	ARTICLE NO	LOT NO	OPER NO	READY	QTY	SET TIME	PIECE TIME	TLS	INST	NO MEN	NO MACH	LOAD FROM	CNTR TO	OVER LAP	PARALLEL SHIFT
1	6975	73214	1	10	0 1	100	4.3	.176	1	0	1	1	7540	6380	0	0
1	6570	88912	2	10	1 1	235	6.5	.149	1	1	1	1	8740	9350	1	7120
1	6978	88967	1	40	1 1	750	8.4	.036	1	1	1	1	8340	6430	3	0
2	6933	88990	5	30	1 1	73	2.3	.134	0	1	1	1	3540	6380	0	3520
2	6934	88294	3	20	1 1	26	3.4	.246	1	0	1	1	8760	8790	2	0
2	3824	76111	4	10	0 1	50	4.5	.087	1	1	1	1	3540	6380	1	0

**EXHIBIT XI**  
**DISPATCH PLAN**

weekly, or weekly for each planning group showing the sequence in which the jobs are to be run.<sup>2)</sup> See Exhibit XI.

In creating a Dispatch Plan, the system automatically checks that the required material is on hand. If not, it produces a Missing Material Report, Exhibit XII. This report indicates missing materials and lists substitute materials which may be used, including their free stock status. Substitute materials are listed in increasing order of cost variance. The expected delivery dates of orders for missing standard materials are shown.

An Order Status Report, Exhibit XIII, is produced on request showing the status of all operations and materials on any order.

The system is so constructed that the consequence of any future planning action is transmitted through time, disclosing the action required today to accommodate that future action. New orders, changed quantity on an existing order, a different rate of delivery or a new delivery date up to one or two years in the future may require action to be taken today.

The system provides for automatic selective application of overlapping operations, lot splitting, reduced transport times and alternate machines under manual control as desired to accommodate special conditions such as rush orders.

### COST CONTROL

Data is collected on the shop floor. Job completions, scrap, waiting time allowances, and material requisitions are reported. This data is used to calculate payroll, update the dispatching routine and make variance calculations for the cost control system.

All variance reports are organized to be used to prevent future excess costs. Actual costs are compared with standard and variances reported by cause and responsibility. The reports them-

<sup>2)</sup> A real-time dispatching module is in the planning phase.

selves are organized to start at the lowest responsibility level and are successively summarized for higher level reports.

The system can take no action regarding cost variances. It points out where management must take corrective action to reduce excess costs in the future. Table A lists some of the variances reported by the system.

## REFERENCES

- [1] Ingemar Asplund, 'PAYOFF FOR INVESTMENT IN SOPHISTICATED SYSTEMS', Ekonomen 1966, nos. 16 and 17. (In Swedish).
  - [2] Bellman, Glichberg and Gross, 'ON THE OPTIMAL INVENTORY EQUATION', Management Science, Vol. II, 1955.
  - [3] Ole C. Nord, 'ON THE OPTIMAL BALANCE BETWEEN INVENTORY AND CAPACITY INVESTMENTS', DATA-68, Stockholm, 1968.
  - [4] Pekka Pyhältö, 'INTERNAL RESEARCH REPORT' No. 1968-20, Parsons & Williams, 1968.
  - [5] Wagner and Whitin, 'DYNAMIC VERSION OF THE ECONOMIC LOT SIZE MODEL', Management Science, Vol. V, No. 1, October, 1958.
  - [6] Robert F. Williams, 'OPTIMAL BUY/MAKE DECISIONS' DATA-68, Stockholm, 1968.
  - [7] Robert F. Williams, 'BASIC CONCEPTS FOR PRODUCTION CONTROL AS APPLIED TO JOB SHOP', Erhvervsøkonomisk Tidsskrift, No. 1, 1964.
  - [8] Robert F. Williams, 'AN INTEGRATED OPERATING SYSTEM', Management Control — A survey of Production and Inventory Control Models in Theory and Practice, Ed. Ingemar Asplund, Studentlitteratur, Lund, Sweden, 1968.
  - [9] Robert F. Williams, 'A COMPARISON OF ECONOMIC LOT SIZE RULES', KTH, Stockholm, 1970.
- 

Borten og EEC  
forts. fra s. 4.

norsk medlemskap i EEC. Det forhold at ingen vedtak på dette felt ennå er fattet av EEC-organene, ei i og for seg et lite betydningsfullt argument, så lenge utredninger pågår eller allerede foreligger, og man av disse kan lese seg til de politiske utviklingstendenser.

«Sosialøkonomien» har i sekstiårene tatt lite del i EEC-debatten. Det skyldes nettopp det forhold at vi mener at spørsmålet om norsk medlemskap i EEC først og fremst er et rent politisk spørsmål. Det er vår oppfatning at de økonomiske motiver for et norsk medlemskap er svake. Det er klart nok at en del næringer vil komme til å få problemer, i allfall på kort sikt, hvis Storbritannia og eventuelt andre land skulle bli medlemmer, mens vi ble stående utenfor. Men det er like klart at enkelte næringer ville få vansker om vi skulle bli medlem. Med hensyn til de økonomiske konsekvenser av et norsk medlemskap, står man, etter vår oppfatning, fortrinnsvis overfor et innfelt fordelingsproblem. Vi har inntrykk av at flere og flere nå kommer til denne erkjennelse.

Når det gjelder spørsmålet om virkningene med hensyn til økonomisk vekst, har det lenge vært en utbredt oppfatning blant sosialøkonomene i vårt land, at et medlemskap i EEC neppe vil ha noen vesentlig betydning. Viktigere enn medlemskap i EEC er den økonomiske politikk som blir ført i vårt land. Erfaringene fra 60-årene underbygger denne oppfatningen. Vi har vært forholdsvis uberørt av de konjunkturtilbakeslag som har gjort seg gjeldende på kontinentet. Vår samhandel med fellesmarkedslandene har også vært stadig økende, selv etter at tolljusteringene var fullført innen EEC. Det siste bekrefter bare det sosialøkonomer har erkjent lenge, — at tollendringer bare har en relativt begrenset betydning for den økonomiske vekst. Toll representerer bare én blant mange andre faktorer av økonomisk og ikke-økonomisk karakter som næringslivet må tilpasse seg til, og dens betydning bør derfor ikke overvurderes.

Det er derfor ingen økonomisk nødvendighetslov som bør ligge til grunn for beslutningen om norsk EEC-medlemskap. Vår handelsfrihet begrenses ikke av økonomiske forhold. De fleste sosialøko-

nomer vil derfor ikke, tror vi, underskrive det ofte brukte argument at «av økonomisk nødvendighet må vi følge Storbritannia og andre land hvis disse velger EEC-medlemskap».

Av dette følger selvsagt ikke at økonomiske forhold er irrelevante for beslutningen om EEC-medlemskap. Det er klart at medlemskap i allfall til en viss grad vil medføre en endret økonomisk politikk, muligens også en endret økonomisk-politisk maktstruktur. Men å velge mellom forskjellige typer av økonomisk politikk er et så klart politisk spørsmål, at det vil vi ikke ta standpunkt til her.

Ovenstående betrakninger skulle også indikere at vi bare kan slutte oss til statsministerens ord om at land som blir stående utenfor EEC neppe vil bli isolert av den grunn, deres «stemme i verdenssamfunnet» vil heller neppe telle mindre. Europa er under omdannelse, som statsministeren hevdet, og våre standpunkter må naturligvis bli preget av det. Men det er ikke her et spørsmål om vi skal ta del i denne omdanningsprosessen, men hvordan vi skal ta del i det økonomiske og politiske samarbeid i Europa i tiden fremover.

# **ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT**

**(OECD - PARIS)**

**will be interviewing applicants in COPENHAGEN in APRIL 1971  
for posts in**

## **THE DEPARTMENT OF ECONOMICS AND STATISTICS**

The Department is the part of the international secretariat concerned with general economic questions. The staff of the Department are responsible for preparing the economic analysis, including critical reviews of policy, on which the discussions of government representatives are based and participate in those discussions. They are also responsible for the preparation of the economic and statistical publications of the Organisation, including the annual **Economic Surveys** of individual countries and the half-yearly **Economic Prospects**

Applications will be considered for appointment in the Divisions of the Department which deal with:-

- **General Economic Prospects**
- **Balance of Payments**
- **Monetary Developments**
- **Country Studies**
- **Long-term Growth Studies**
- **Econometric Research**
- **National Accounts**
- **Statistics**

Only applicants with University degrees in Economics, or in Statistics with Economics, and with some knowledge of econometrics will be considered. Post-university experience relevant to the work of the Department is desirable.

Professional staff must be able to write clearly and concisely on economic subjects in one of the two official languages of the Organisation (French or English); familiarity with the language of other Member Countries would be an advantage.

Tax-free emoluments including allowances range from 43,000 to 90,000 French Francs. Duration of appointment by agreement.

Applications, with detailed curricula vitae in French or English, to reach. **OECD Personnel Division, 2, rue André-Pascal, Paris 16<sup>e</sup> by 15th February**

# Den nye internasjonale standard for nasjonalregnskap — SNA<sup>1)</sup>

AV

PLANLEgger MIKAEL SELSJORD

---

I 1967 ble siste og tredje trinn i utviklingen av oppstilling av nasjonalregnskap nådd idet FN's statistiske kommisjon dette året vedtok den nye standard for nasjonalregnskap. Forfatteren gjennomgår hovedtrekkene i den nye standarden og jevnfører dette med den gamle standarden. I Statistisk Sentralbyrå har det nå en tid vært i gang arbeid for å forberede tilpassingen av nasjonalregnskapet til den nye standarden. Forfatteren skisserer konturene av det nye nasjonalregnskapet og avslutter med en oversikt over tidsplanen for nasjonalregnskapets utbygging.

---

## I. Utviklingslinjer.

Alt i 1947 forelå det første FN-dokument som trakk opp veilede retningslinjer for oppstilling av nasjonalregnskap<sup>2)</sup>. I noen land hadde man da begynt å utlede nasjonale aggregerater som nasjonalinntekt og andre nasjonale makrostørrelser fra omfattende nasjonale regnskapssystemer. Tidligere var det vanlig å beregne størrelsene som isolerte serier direkte på grunnlag av tilgjengelig statistikk. Formålet med dokumentet var å gi de enkelte land visse felles retningslinjer for nasjonalregnskapsarbeidet, slik at internasjonale jamføringer kunne falle lettere.

Etter initiativ fra FN's statistiske kommisjon og med tilslutning fra FN's økonomiske og sosiale råd fortsatte arbeidet med utvikling av en internasjonal standard for nasjonalregnskap, spesielt med sikte på å legge til rette et grunnlag for internasjonal rapportering. Arbeidet resulterte i den første egentlige internasjonale standard for nasjonalregnskap som ble lagt fram i 1952<sup>3)</sup>. Denne standard bygget på de samme prinsipper som anbefalingene fra 1947. En hadde imidlertid nyttet ut de erfaringer i praktisk nasjonalregnskapsarbeid som var vunnet i de mellomliggende år ved at nasjonalregnskapskspesperter fra de ulike land var trukket inn i arbeidet med standarden. Videre var det lagt stor vekt på å bygge inn de standardklassifikasjoner og -definisjoner som alt

var utarbeidd av FN, slik at en oppnådde et vel spesifisert, integrert og konsistent regnskaps-system.

Det tredje og siste trinn i utviklingen ble nådd i 1967 da den nye standard for nasjonalregnskap ble vedtatt av FN's statistiske kommisjon til bruk ved internasjonal rapportering og ved utarbeiding av nasjonalregnskap for de enkelte land<sup>4)</sup>. Det nye SNA atskiller seg fra det gamle SNA dels ved at enkelte definisjoner er endret og dels ved at systemet på visse områder er vesentlig utvidet, slik at det dekker nye felter og gir nye typer av opplysninger. Denne utbygging skyldtes dels erfaringer vunnet gjennom praktisk nasjonalregnskapsarbeid i de siste femten år og dels erfaringer med og behov for nasjonalregnskapsstall ved økonomiske og sosio-økonomiske analyser, ved planlegging og ved økonomisk-politiske avgjørelser. Det kan også nevnes at visse definisjonsendringer hadde sammenheng med forsøk på å lette jamføringen av standarden og det øst-europeiske nasjonalregnskapsystem (MPS)<sup>5)</sup>.

Det nye SNA binder sammen strømmer og beholdninger av både realobjekter og finansobjekter i et omfattende integrert regnskaps-system. Produksjonskontiene i det gamle SNA er tilpasset kryssløpsanalyesen ved en oppsplitting av vare- og tjenesteinnsatsen og produksjonen i kryssløpskonti. Inntekts- og kapitalkontiene er splittet opp på institusjonelle sektorer og saldoposten «netto fordringsøking» er spesifisert på de enkelte typer finansobjekter. Endelig forutsettes det lagt inn i systemet balanse-

<sup>1)</sup> System of National Accounts.

<sup>2)</sup> Measurement of National Income and the Constitution of Social Accounts. — Studies and reports on statistical methods. No. 7.

<sup>3)</sup> A System of National Accounts and Supporting Tables (SNA). Studies in methods. Series F. No. 2. Rev. 1 and 2.

<sup>4)</sup> A System of National Accounts (SNA). Studies in methods. Series F. No. 2. Rev. 3.

<sup>5)</sup> System of Material Product Balances.

konti for de institusjonelle sektorer som beskriver sektorenes realkapital, fordringer, gjeld og formue. Systemet er videre lagt opp med sikte på fremtidige utvidelser, bl. a. oppsplitting i regionalregnskap og koordinering med systemer som beskriver sosio-økonomiske forhold, demografiske forhold, arbeidskraftforhold, utdanningsforhold og andre sosiale forhold.

## II. Hovedtrekk av det nye SNA

### 1. De statistiske enheter.

Regnskapet er basert på to typer statistiske enheter:

(a) *De institusjonelle enheter* svarer til de besluttende enheter, dvs. enheter som treffer økonomiske beslutninger. Dette vil være juridiske personer som stat, kommuner, aksjeselskaper, ansvarlige selskaper og husholdninger medregnet eventuell personlig næringsvirksomhet. Et fellestrekke ved disse enheter er at de kan avlegge fullstendige regnskaper som beskriver alle typer av utgifter og inntekter, aktiva og passiva.

(b) *De funksjonelle enheter* består av regnskapsmessig avgrensede virksomheter eller funksjoner som utøves av de institusjonelle enheter, f. eks. produksjon som drives av en bedrift eid av et aksjeselskap. Felles for de funksjonelle enheter er at de ikke kan avlegge fullstendige regnskaper, idet bare utgifter og inntekter i forbindelse med vedkommende funksjoner kan beskrives regnskapsmessig.

### 2. Sektorsystemene.

Ved aggregering av de statistiske enheter kommer man fram til to typer sektorsystemer:

(a) *Det institusjonelle sektorsystem* er bygd opp av aggregater av institusjonelle enheter som har visse fellestrekker i funksjon. Her får en sektor som offentlig forvaltning, finansinstitusjoner, aksjeselskaper og andre ikke-personlige foretak, personlig næringsdrivende og lønnstakere. Sektorsystemet er uttømmende definert slik at alle institusjonelle enheter som går inn i økonomien har sin bestemte plass i sektorsystemet. — Det institusjonelle sektorsystem har i det nye SNA fått en vesentlig utbygging sammenliknet med det gamle SNA, som bare spesifiserte visse brede institusjonelle grupper.

(b) *Det funksjonelle sektorsystem* består av aggregater funksjonelle enheter eller bedrifter som har produksjon som funksjon. Aggregeringen foretas etter den næringsvirksomhet som enhetene driver, og en kommer her fram til næringssektorer som jordbruk og skogbruk, fiske, bergverk, industri osv. Også dette sektorsystem er uttømmende definert, slik at det omfatter alle enheter som ute over produksjonsvirksomhet. Det skiller mellom tre brede grupper produsenter, nemlig næringslivet (indu-

stries), offentlig tjenesteyting (producers of government series) og privat, ikke forretningsmessig tjenesteyting som hver for seg gruppères etter næring etter den fastsatte standard. Disse grupperinger er ikke vesentlig endret fra det gamle SNA.

### 3. Den funksjonelle regnskapsdel.

Denne regnskapsdel er basert på det funksjonelle sektorsystem med produksjonsregnskapet som den sentrale kjerne. Det gamle SNA tok i førtid rekke sikte på å belyse verdiskapningen — bruttoproduktet — i de enkelte næringssektorer. For å skaffe et mer hensiktsmessig materiale for kryssløpsanalysen er produksjonsregnskapet i de nye nasjonalregnskap bygget ut med et fullstendig sett konti for vare- og tjenestestrommene som belyser «nærings-vare» kryssløpet. Dette kryssløpsregnskap registrerer for hver enkelt vare tilgang ved produksjon i de ulike næringssektorer, ved lagernedgang og ved import. Tilsvarende registrerer det avgang ved vare- og tjenesteinnsats i produksjonen i de ulike næringssektorer, ved investering, konsum, lagerøking og eksport. Kryssløpskontiene inneholder således nøkkeltall for produksjonskontiene, investeringskontiene, lagerendringskontiene, konsumkontiene og import- og eksportkontiene som alle tilhører den funksjonelle regnskapsdel. I tillegg til de strømmer som representerer vare- og tjenesteinnsats og produksjonsresultat registrerer produksjonskontiene også bearbeidingsverdien fordelt på sine enkelte komponenter — faktorinntekt (arbeidslønn og eierinntekt), kapitalslit, indirekte skatter og subsidier. — Bortsett fra kryssløpskontiene som er nye og integrert i systemet er det ingen vesentlige avvik mellom gammel og ny SNA i den funksjonelle regnskapsdel.

### 4. Den institusjonelle regnskapsdel.

Denne regnskapsdel som er basert på det institusjonelle sektorsystem omfatter inntektsregnskapet (bortsett fra den funksjonelle fordeling av faktorinntekten), kapitalregnskapet (bortsett fra det funksjonelle investeringsregnskap) og balanseregnskapet. Det er særlig innen denne regnskapsdel at det nye SNA byr på en interessant og verdifull utbygging sammenliknet med det gamle SNA.

(a) *Inntektsregnskapet* viser hvordan inntektene oppstår og disponeres innen de institusjonelle sektorer. Det skiller mellom tre hovedarter av inntekter og utgifter:

(i) *Faktorinntekten*. Eierinntekten fra produksjonsregnskapet tilregnes de institusjonelle sektorer som driver næringsvirksomhet. Dette vil i det vesentlige være de egentlige næringssektorer som står for hovedtyngden av vare- og tjenesteproduksjonen, nemlig sektorene Ikke-personlige foretak og Personlig næringsdrivende. Mindre andeler faller dessuten på sektorene Offentlig forvaltning, Finansinstitu-

sjoner og Lønnstakere hvor det også foregår produksjonsvirksomhet. Lønnsutbetalingene fra produksjonsregnskapet tilfaller i det vesentlige sektoren Lønnstakere, mens en mindre andel vil også falle på sektoren Personlig næringsdrivende. Endelig kan en under denne inntektsart også regne de indirekte skatter som tilfaller sektoren Offentlig forvaltning og subsidier som utbetales av denne sektor. Det karakteristiske ved denne inntektsart er at den i sin helhet er avledet av sektorenes produktive virksomhet.

(ii) Overføringer. Under denne inntektsart føres formuesinntekten (renter, aksjeutbytte m. v.), direkte skatter, trygdepremier og andre tvungne overføringer til offentlig forvaltning, tilsvarende trygdestønader og andre offentlige stønader til de private sektorer og andre overføringer mellom offentlige og private sektorer og utlandet. Det karakteristiske for denne inntektsart er at enhver transaksjon vil være en utgift for en sektor og en tilsvarende inntekt for en annen sektor. Inntektsarter av denne type vil derfor bare påvirke inntektsfordelingen, men ikke nettoinntekten for alle sektorer under ett.

(iii) Offentlig og privat konsum, dvs. kjøp av varer og tjenester (inkl. beregnet slit på konsumkapitalen) for løpende forbruk innen sektorene Offentlig forvaltning, Personlig næringsdrivende, Lønnstakere m. v. og Ikke-forretningmessige institusjoner.

Etter at de nevnte inntekts- og utgiftsarter er registrert på de institusjonelle sektorens inntektsregnskap salderes det med sektorsparingen.

Den viktigste forskjell mellom gammel og ny SNA er at mens gammel SNA bare spesifiserte inntektsregnskapet på noen få brede institusjonelle grupper, forutsetter det nye SNA at det også gis inntektsregnskap for et detaljert system av institusjonelle sektorer.

(b) Kapitalregnskapet for de institusjonelle sektorer belyser transaksjoner i real- og finansobjekter som aktiveres i balansen og hvordan disse transaksjonene finansieres. Det skiller mellom følgende poster:

- (i) Bruttoinvestering i realobjekter og immaterielle objekter fratrukket kapitalslit. Investeringene fordeles på de ulike objekttyper som fast realkapital av ulike slag og lager.
- (ii) Investering i finansobjekter, dvs. plasering i bankinnskott, ihendehaverobligasjoner, aksjer etc. og opptak av ihendehaverobligasjonslån eller andre lån etc. Transaksjonene fordeles på de ulike typer finansobjekter.

Etter at transaksjonene i real- og finansobjekter er registrert på kapitalregnskapet skal dette i prinsippet balansere med sektorsparingen fra inntektskonto korrigert for kapitaloverføringene. Kapitaloverføringene svarer til de netto overføringer til andre sektorer som ikke tas ut av løpende inntekt, men ut av formuen.

Kapitalregnskapet i det nye SNA har fått en

verdigfull utbygging på to felter: For det første stilles det opp kapitalregnskap for et detaljert system av institusjonelle sektorer (samme sektorsystem som for inntektsregnskapet). I det gamle SNA ble det i likhet med inntektsregnskapet bare stilt opp kapitalregnskap for visse brede institusjonelle grupper. Dernest er finansinvesteringer spesifisert på de enkelte typer av finansobjekter. I det gamle SNA ble det bare gitt en summarisk post for netto fordringsøking.

(c) Balanseregnskapet forutsettes å vise de institusjonelle sektorens beholdninger av finansobjekter (fordringer og gjeld), realobjekter og immaterielle objekter og formue. Fordringer og gjeld er fordelt på de ulike typer av finansobjekter (sedler, bankinnskott osv.) og realobjektene på de ulike realkapitalarter.

Balanseregnskapet utgjør en integrert del av regnskapssystemet, idet kapitalregnskapet gir, med visse modifikasjoner, opplysninger om bevegelsene i balansepostene fra åpningsbalanse til avslutningsbalanse. Sammenhengen mellom kapitalregnskapet og bevegelsene i balansepostene er av forskjellige grunner ikke eksakt:

(i) Prisvinst. Alle balanseposter skal i prinsippet vurderes til løpende markedspriser. Verdiene av balanseposter som realkapital, ihendehaverobligasjoner og aksjer kan derfor over en periode endres dels som følge av transaksjoner og dels som følge av prisendringer. Prisvinstkomponenter kommer ikke med i kapitalregnskapet.

(ii) Korrekjoner for ufullstendighet. Balansen skal i prinsippet dekke alle finans- og realobjekter av økonomisk verdi som er i sektorenes besittelse. Investerings- og kapitalslitbegrepet dekker imidlertid ikke alle endringer i realkapital. Dette gjelder f. eks. øking i realkapital som følge av nye funn av olje og mineraler, eller annen tilgang som ikke tas fra produksjonen eller import, og nedgang i realkapital som følge av naturkatastrofer, brann etc. eller annen nedgang som ikke skyldes normalt kapitalslit. Slike endringer registreres ikke over kapitalregnskapet.

(iii) Statistiske differanser m. v. I tillegg til prisvinst og ufullstendighet i kapitalregnskapet kan avvik bl. a. skyldes statistisk unøyaktighet, manglende samsvar i posteringstid etc.

For å få avstemt kapitalregnskap og balanseendringer fører det nye SNA inn et sett såkalte omvurderingskonti som korrigerer for de forhold som er nevnt ovenfor. Dette innebærer at hele regnskapet innpasses i et sluttet kontosystem hvor alle debetposter svarer til et tilsvarende sett kreditposter. Dette gir regnskapsmessig konsistens.

Balanser for de institusjonelle sektorer var ikke del av det gamle SNA og må sees som en viktig utbygging av nasjonalregnskapet. Det bør nevnes at de internasjonale anbefalinger når det gjelder balansedelen av nasjonalregnskapet ennå ikke er ferdig utviklet.

## 5. Standardklassifikasjoner.

Ved oppbygging av de regnskapsdeler som er beskrevet foran er det innpasset en rekke standardklassifikasjoner:

(a) *Klassifikasjon av institusjonelle enheter i et institusjonelt sektorsystem*. Dette sektorsystem som er omtalt foran under pkt. II 2 (a) går vesentlig lengre i detaljrikdom enn de brede institusjonelle grupper som gikk inn i det gamle SNA.

(b) *Klassifikasjon av funksjonelle enheter — bedrifter — i et funksjonelt sektorsystem*. Dette sektorsystem som er beskrevet foran under pkt. II 2 (b) er tilpasset den internasjonale standard for næringsgruppering som nett-opp har gjennomgått en omfattende revisjon<sup>6)</sup>.

(c) *Klassifikasjon av institusjonelle enheter — foretak — etter næring*. Denne klassifikasjon som nytes ved en mer detaljert oppsplitting av de sektorer i det institusjonelle sektorsystem som i det vesentlige står for næringsvirksomheten (ikke-finansielle foretak og personlig næringsdrivende) er også tilpasset ISIC, men grupperingen er langt mer aggregert enn i det funksjonelle sektorsystem. Dette er en ny klassifikasjon i nasjonalregnskapet.

(d) *Klassifikasjon av varer og tjenester etter art*. Denne klassifikasjon nytes for vare- og tjenestekryssløpet i produksjonsregnskapet. En internasjonal standardklassifikasjon vil bli utarbeidet som vil bli nært knyttet til ISIC.

(e) *Klassifikasjon av varer og tjenester som nytes av husholdningene*. Dette er en klassifikasjon av det private konsum etter formål som er tilpasset analyser av forbruksstruktur og behovsdekning.

(f) *Klassifikasjon av utgifter for offentlig forvaltning og private, ikke-forretningsmessige institusjoners utgifter etter formål*. Klassifikasjonene nytes til å gruppere poster på inntektsregnskapet som overføringer og konsum og poster på kapitalregnskapet som investeringer og kreditter etter de formål transaksjonene er ment å dekke. En slik formålsgruppering er også del av det gamle SNA, men standarden har gjennomgått en revisjon.

(g) *Klassifikasjon av inntekter og utgifter på inntektsregnskapet etter økonomisk art*. Også denne klassifikasjon er noe endret i det nye SNA.

(h) *Klassifikasjon av realkapital etter art*. Denne klassifikasjon nytes ved gruppering av funksjonelle og institusjonelle sektorers beholdninger av fast realkapital og lager (balansetall). Klassifikasjonen nytes også ved grupperinger av funksjonelle og institusjonelle sektorers realinvesteringer i fast realkapital og lager (inkl. kapitalslit) på kapitalregnskapet.

(i) *Klassifikasjon av finansobjekter etter art*. Denne klassifikasjon nytes ved gruppering av fordringer og gjeld på de institusjonelle sek-

torers balanser og for transaksjoner i finansobjekter på kapitalregnskapet. Klassifikasjonen er ny i nasjonalregnskapet.

## 6. Definisjonsendringer.

I det nye SNA er det foretatt en rekke forholdsvis ubetydelige definisjonsmessige endringer av nasjonalregnskapsposter som nærmest har karakter av praktiske tilpasninger. Som eksempler kan nevnes at det er trukket litt andre grenser enn tidligere mellom poster som skal regnes som kjøp av tjenester, indirekte skatter og overføringer på den offentlige forvaltnings regnskaper, royalties i forbindelse med patenter og kopirettigheter etc. regnes som formuesinntekt i stedet for vare- og tjenesteinnsats, prinsippene for behandling av vederlagsfrie banktjenester er noe endret etc. Da disse endringer i det store og hele ikke har særlig betydning for de sentrale nasjonalregnskapsposters størrelsesorden og da endringene er av temmelig teknisk karakter vil de ikke bli nærmere behandlet i denne artikkelen.

## III. Tilpassing av det norske nasjonalregnskap til det nye SNA

Den første egentlige norske nasjonalregnskapspublikasjon kom i 1953 og gav tall for årene 1930—1939 og 1946—1951. Den form nasjonalregnskapet dengang fikk har det i det vesentlige beholdt praktisk talt uendret fram til i dag. Det ble således ikke foretatt noen tilpassing til det gamle SNA da denne FN-standard kom i 1952. Det norske nasjonalregnskap avviker derfor på enkelte punkter fra denne standard. I tabell 55 i publikasjonen Nasjonalregnskap 1965—1960 (NOS II 163) er det gitt en oversikt over de korrektsjoner som må foretas for å komme fram til FN's nasjonalregnskapsbegreper.

I Statistisk Sentralbyrå har det nå en tid vært i gang arbeid for å forberede tilpassingen av nasjonalregnskapet til ny SNA. Arbeidet er ennå ikke avsluttet, men en begynner så smått å se konturene av det nye nasjonalregnskap:

### 1. Den funksjonelle regnskapsdelen.

Når det gjelder produksjonsregnskapet, er det verd å merke seg at varekryssløpet som er den viktigste nyskapning den nye standard byr på alt har vært innarbeid i det norske nasjonalregnskap en årrekke. For denne regnskapsdelen vil derfor tilpassingen stort sett begrense seg til en revisjon av definisjoner, grupperinger og beregningsprinsipper. I denne forbindelse kan det nevnes at investeringsbegrepet vil bli endret, slik at reparasjoner og vedlikehold ikke lenger vil bli behandlet som investering, men som vareinnsats i produksjonen. Behandlingen av de offentlige forvaltningssektorer vil bli endret, idet de kommer med som egne produksjonssektorer. Grensedragningen mellom offentlige

<sup>6)</sup> International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC).

gebyrer, indirekte skatter og andre overføringer blir tilpasset de nye prinsipper. Det samme gjelder beregningen av vederlagsfrie bank- og forsikringstjenester. Standardgrupperingen for varer, næringsgrupperingen etc. vil bli revidert og tilpasset de nye anbefalinger. Samtidig med denne justeringen av begrepsapparatet vil en gjennomgå grunnmaterialet og beregningsprinsippene med sikte på å høyne kvaliteten av tallmaterialet.

## 2. Den institusjonelle regnskapsdel.

For denne regnskapsdel er det fastsatt et institusjonelt sektorsystem som er tilpasset de internasjonale anbefalinger. Videre er grupperingen av institusjonelle enheter etter næring fastsatt.

(a) *Inntektsregnskapet*. I det nåværende inntektsregnskap skiller det kun mellom offentlige og private inntekter<sup>7)</sup>). Regnskapet viser faktorinntekten splittet opp på inntektstyper, overføringer til og fra den offentlige forvaltning og utlandet, konsum og sparing. Her vil vi få en vesentlig utbygging. For det første vil vi få inntektsregnskap for hver enkelt sektor innen det institusjonelle sektorsystem (dvs. sektorer som aksjeselskaper m. v., personlig næringsdrivende, lønnstakere etc.). På lengre sikt regner en også med å kunne splitte opp foretaksektorene etter institusjonelle næringssektorer (jordbruk, industri, varehandel etc.). Dernest vil selve inntektsregnskapet bli mer nyansert og hensiktsmessig spesifisert etter inntekts- og utgiftsarter. Denne utbygging forutsetter en integrering av inntekts- og regnskapsstatistikken i det tradisjonelle nasjonalregnskap.

(b) *Kapitalregnskapet*. Det nåværende kapitalregnskap skiller kun mellom en offentlig og en privat sektor på samme måte som inntektsregnskapet<sup>7)</sup>). Regnskapet viser hvordan sparingen fordeles på netto realinvestering og netto fordringsøking. Også for denne regnskapsdel vil det bli stilt opp kapitalregnskap for de samme sektorer som for inntektsregnskapet. Dernest vil realinvesteringen for de ulike sektorer bli spesifisert på de ulike typer realkapitalarter. Endelig vil netto fordringsøkingen bli splittet

<sup>7)</sup> I de senere år har Byrået både for inntekts- og kapitalregnskapet foretatt en oppsplitting av den offentlige og private sektor i en del undersektorer (se tabell 17 i Nasjonalregnskap 1952—1968, NOS A 322). På grunn av svak primærstatistikk er imidlertid tallene blitt relativt usikre.

opp på de ulike typer finansobjekter som forekommer i balansen. Det er her fastsatt en standard for gruppering av fordringer og gjeld etter finansobjektenes art som er tilpasset de internasjonale anbefalinger. Denne siste utvidelsen av nasjonalregnskapet innebærer at Byråets kredittmarkedstatistikk integreres i det tradisjonelle nasjonalregnskap i ett samlet nasjonalregnskapssystem.

(c) *Balanseregnskap*. Noen egentlig balanse har det aldri vært i det tradisjonelle nasjonalregnskap. Det har imidlertid vært beregnet tall for fast realkapital i offentlige og private foretak. Dessuten har kredittmarkedstatistikken gitt tall for de institusjonelle sektorers fordringer og gjeld. Det vil nå bli forsøkt beregnet fullstendige realkapitaltall for alle sektorer som går inn i det institusjonelle sektorsystem med fordeling etter kapitalarter. Dernest vil kredittmarkedstatistikken bli utbygd og samordnet med de nye nasjonalregnskapsprinsipper, slik at en får fullstendige sektorbalanser som omfatter realkapital, fordringer og gjeld. Salderingspostene vil da utgjøre sektorenes formue. For å gjøre det mulig å samordne kapitalregnskap og balanseregnskap må det føres inn et korreksjonsledd som tar vare på prisfluktusjoner og andre kilder til avvik mellom de to regnskapsdeler.

## 3. Tidsplanen for utbyggingen.

Utbygging av det norske nasjonalregnskap vil foregå skrittvis. Takten i utbyggingen vil avhenge av forhold som ressurstilgang for planlegging m. v. og utvikling av primærstatistikk og beregningsprinsipper. De første skritt i arbeidet vil være tilpassing av definisjoner, grupperinger og prinsipper for den funksjonelle del av regnskapssystemet. Dernest vil det bli satt opp komplett regnskap for de offentlige forvaltningssektorer og finansinstitusjonene. Den mest krevende del av utbyggingsarbeidet vil være oppdelingen av de institusjonelle sektorer innen næringslivet (aksjeselskaper m. v. og personlig næringsdrivende) med oppsplitting på næringssektorer, og dessuten spesifikasjon av den personlige, ikke-næringsdrivende sektor (lønnstakere m. v.), med oppsplitting etter socio-økonomiske grupper. Opplegget stiller meget store krav til primærstatistikk og beregningsprinsipper. En må derfor regne med at det vil ta tid før regnskapssystemet er ferdig utbygd.

# *Regionplankonsulent for Vesterålenregionen*

Regionalplanrådet for Vesterålenregionen skal engasjere sivil- eller sosialøkonom, sivilingeniør, arkitekt, jordskiftekandidat, sivilagronom eller annen kvalifisert planlegger med bakgrunn og interesse for oversiktsplanlegging.

Regionplankonsulenten skal lede arbeidet ved regionplankontoret, kontorsted Sortland. Kontoret er sekretariat for regionplanrådet, og er administrativt knyttet til fylkesmannens utbyggingsavdeling.

Regionen har 34 400 innbyggere og omfatter kommunene Andøy, Bø, Hadsel, Sortland og Øksnes. Hovedinnstillingen til regionplanen ventes å være ferdigbehandlet i regionplanrådet i løpet av våren 1971. Under forutsetting av kommunenes godkjenning vil regionplankontoret også virke som sekretariat for Vesterålen interkommunale Tiltaksråd og Vesterålen interkommunale Kommunikasjonskomité.

Stillingen lønnes etter statens regulativ i lønnsklasse 18—22 etter kvalifikasjoner. Reise- og diettgodtgjørelse etter samme regulativ. Engasjementet antas foreløpig å bli av minst 2 års varighet. Den som tilsettes må kunne legge fram tilfredsstillende helseattest. Regionplanrådet vil være behjelplig med å skaffe leilighet.

*Søknad med bekrefte avskrifter av attestater og vitnemål sendes*

**REGIONPLANRÅDET FOR VESTERÅLENREGIONEN**  
*boks 252, 8401 Sortland,  
innen 1. mars 1971.*

Nærmere opplysninger om stillingen fås ved henvendelse til rådets formann, Jostein Lehn, Sortland, tlf. 84.

# Noen refleksjoner om vegavgifter m. v.

AV

CAND. OECON. GOTFRED SCHULTZ  
TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

---

I denne artiklen diskuterer G. Schultz offentlig prispolitikk på tjenester fra infrastruktur anlegg. Utgangspunktet er den målsetting for samferdselspolitikken som Stortinget har sluttet seg til. Denne målsetting — som i prinsippet er fri konkurranses på transportmarkedet — gir en optimalisering av produksjonen ved at prisene reflekterer marginalkostnadene. Videre går en så over til å diskutere en annen målsetting som legger hovedvekten på å få en optimal dimensjonering av de ulike deler av transportapparatet. Spørskmålet blir da å få frem den etter-spørsel som bør legges til grunn ved dimensjoneringen av transportsystemet.

---

I Sosialøkonomien nr. 8 1970 har siviløkonom Jan Owen Jansson i artiklen «Medveten överdimensionering av kapaciteten» tatt opp problemstillingar som sannsynligvis vil være sentrale når det gjelder å komme frem til en rasjonell utforming av det offentliges prispolitikk forsåvidt det gjelder tjenester fra infrastruktur anlegg o.l.

Nedenfor har en prøvet å belyse problemkomplekset med et noe annet utgangspunkt.

Det forutsettes en målsetting for samferdselspolitikken som er noenlunde i tråd med de hovedretningslinjer Stortinget har sluttet seg til, d.v.s. i prinsippet fri konkurranses på transportmarkedet. Et slike opplegg behøver ikke nødvendigvis føre til den mest økonomiske transportavvikling idet fri konkurranses kan innebære at en går glipp av de stordriftsfordeler som muligens kunne vært oppnådd gjennom etablering av monopolordninger i en eller annen form. Myndighetene har også vært oppmerksom på dette og tatt forbehold om at det fortsatt vil være behov for å gi rutegående transportmidler en viss beskyttelse for å sikre en tilfredsstillende rutemessig dekning av hele landet på en noenlunde økonomisk måte.

Det hindrer imidlertid ikke at det allerede er en relativ fri konkurranses på store deler av transportmarkedet. Da det vesentligste av transportene nytter offentlige infrastruktur anlegg i en eller annen form, vil det offentliges prispolitikk bli en vesentlig faktor når det gjelder hvilke kostnader de enkelte transportører må basere sine priser på. Jo mer en slipper konkurransen fri — d.v.s. opphever de direkte

reguleringer — jo viktigere vil det bli å komme frem til et rasjonelt opplegg for prispolitikken.

Den vanlige filosofien når det gjelder å optimalisere produksjonens sammensetning leder til at prisene må reflektere marginalkostnadene. Overfører en dette på transportsektoren skulle dette innebære at Staten bør innrette sin prispolitikk slik at de transportpriser som opptrer i markedet vil svare til de marginalkostnader som vil være riktige ut fra en samfunnsmessig vurdering. Under forutsetning av at transportbrukerne fritt kan velge mellom de forskjellige transportmidler, skulle en da ha skapt et grunnlag for optimal ressursallokering innen transportsektoren hvor avveiingen mellom pris og kvalitet vil være basert på transportbrukernes vurdering.

Et sentralt punkt vil her være å komme frem til et hensiktsmessig marginalkostnadsbegrep.

Omfanget av marginalkostnadene vil avhenge av hvilke innsatselementer en finner det hensiktsmessig å betrakte som variable. Vi koncentrerer oss i denne artikkelen om Vegsektoren. For *vegtransportenes* vedkommende fører dette naturlig til at interessen konsentreres om to begrep: et kortidsmarginalt begrep hvor vegkapitalen regnes som konstant og et langtidsmarginalt hvor også vegkapitalen inngår blant de variable faktorene.

De langtidsmarginale kostnader vil være avhengig av hvilke begrensninger som gjelder for investeringspolitikken. Et vesentlig poeng er her at dersom en forutsetter at målsettingen for investeringspolitikken er en optimal tilpassing av kapitalutstyret

til trafikkvolumet vil de langtidsmarginale kostnader svare til de korttidsmarginale kostnader en stilles overfor når kapitalinnsatsen er optimal i forhold til trafikkvolumet.

Langtidsmarginale kostnader kan settes lik

$$\frac{\Delta K + \Delta C + \Delta V}{\Delta T}$$

hvor:

$\Delta T$  = en marginal øking i trafikkvolumet.

$\Delta K$  = øking i kapitalkostnadene.

$\Delta C$  = øking i bildriftskostnader, ulykkeskostn. m. v.

$\Delta V$  = øking i vegvedlikehold.

$\Delta C$  og  $\Delta V$  kan igjen splittes i

$\Delta C_1$  = den øking i bildriftskostnader m.v. en ville fått dersom det ikke ble foretatt investeringer.

$\Delta C_2$  = den kostnadsreduksjon investeringene medfører forsåvidt det gjelder bildriftskostnader, ulykkeskostnader m.v.

$\Delta V_1$  = den øking i vegvedlikeholdskostnadene en ville fått dersom det ikke ble foretatt investeringer.

$\Delta V_2$  = den kostnadsreduksjon investeringene medfører forsåvidt det gjelder vegvedlikeholds-kostnadene.

De marginale kostnader blir da

$$\frac{\Delta K + (\Delta C_1 + \Delta V_1) \div (\Delta C_2 + \Delta V_2)}{\Delta T}$$

Optimale investeringer betyr at  $\Delta K = \Delta C_2 + \Delta V_2$  (Investeringene drives så langt at de marginale kapitalkostnadene blir lik den gevinst som oppnås.)

De langtidsmarginale kostnader blir da:  $\frac{\Delta C_1 + \Delta V_1}{\Delta T}$ .

Pr. definisjon er dette lik de korttidsmarginale kostnader (marginalkostnadene under forutsetning av at vegkapitalen er konstant.)

I praksis må en regne med at det bare er rent unntakvis kapitalen i vegsektoren vil være tilsatt optimalt. Dette henger sammen med at det som regel vil være hensiktsmessig å øke kapitalinnsatsen i større sprang. Resultatet er derfor at en ved større opprustninger av veglinjer må dimensjonere for et trafikkvolum en først vil ha et godt stykke inn i fremtiden. På den enkelte vegparsell vil en derfor ofte ha for stor kapitalinnsats i forhold til trafikkvolumet i den første perioden etter opprustningen og for liten kapasitet i den siste delen. På den enkelte vegparsell vil det derfor kunne bli forskjell mellom korttidsmarginale og langtidsmarginale kostnader.

Om det som et gjennomsnitt for et større vegnett er grunn til å vente noe vesentlig avvik mellom korttids- og langtidsmarginale kostnader kan imidlertid være tvilsomt dersom den investeringspolitikk som føres stort sett tar sikte på optimal kapitalinnsats.

Spørsmålet om hvilket kostnadsbegrep en skal legge til grunn vil være avhengig av hva en vil legge hovedvekten på når det gjelder optimal ressursallokering. Dersom en legger hovedvekten på å få en optimal utnytting av det vegsystemet en til hver tid har, vil det riktige selvsagt være marginalkostnadene under forutsetning av at vegkapitalen er konstant.

En annen målsetting som kanskje er mer interessant vil være å legge hovedvekten på å få en optimal *dimensjonering* av de ulike delene av transportapparatet. Prispolitikkens målsetting blir da å få frem den etterspørsel som bør legges til grunn ved dimensjoneringen av vegsystemet.

Dersom en hadde det tilstrekkelig kjennskap til etterspørselselastisiteten skulle det i prinsippet ikke være noe i veien for å løsøre pris og investeringspolitikk fra hverandre. I praksis må en imidlertid innrømme at de antagelser en må basere seg på når det gjelder etterspørselselastisitet m.v., er svært usikre. Så lenge investeringsbeslutningene baseres ikke på etterspørselskurven, men på det faktiske markedspunktet, er det viktig at markedspunktet svarer til en pris som er riktig på lang sikt.

Et annet vesentlig moment er at etterspørselen etter bruk av veg vil være en funksjon av en rekke faktorer som bilparkens størrelse, publikums vaner, bedriftenes transportopplegg m.v. foruten av prisen. Ved en variasjon i prisen vil de øvrige faktorer på kort sikt kunne betraktes som konstante. Den registrerte etterspørselselastisitet blir derfor ofte lav. På lengre sikt vil imidlertid de øvrige faktorer kunne tilpasses den nye prissituasjonen slik at det blir en forskjell på priselastisiteten på kort og på lang sikt. Bak denne forskjellen ligger imidlertid forskjeller i kapitalinnsats og organisasjon som bare kan endres på lengre sikt. For å få en rasjonell oppbygging også av denne delen av transportsektoren vil det være av betydning at de priser m.v. de private investeringsbeslutninger baseres på er riktige ut fra mer langsiktige vurderinger. En skal ikke her komme nærmere inn på en nærmere avveining av om langsiktige eller kortsiktige vurderinger er de mest hensiktsmessige, men bare forutsette at det er langtidsaspektet som er av interesse. For å komme frem til de langtidsmarginale kostnader må en ha visse kriterier for hva som er optimalt investeringsvolum. Det kan her være rimelig å forslange samme grenseavkastning av kapital investert i veganlegg som i resten av økonomien. Dette er

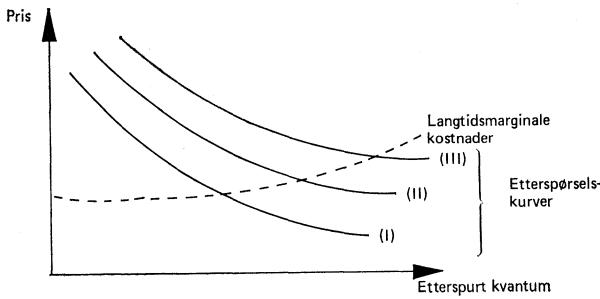


Fig 1.

det resonnement som er lagt til grunn ved utarbeidelsen av Norsk Vegplan og kravet til forrentning av veginvesteringen er på dette grunnlaget satt til 10 %.

En annen vanskelighet en vil være stillet overfor er at en må regne med en stadig stigende etterspørsel i den forstand at etterspørselskurven stadig forskyver seg oppover.

I figuren ovenfor er

- (I) Etterspørselskurven på lang sikt i år (I): den sammenheng mellom pris og etterspørsel en vil ha i år (I) når etterspørselssiden har tilpasset seg de respektive priser.
- (II) Tilsvarende kurve for år (II) osv.

De langtidsmarginale kostnader slik vi har definert dem, vil kunne variere med trafikkvolumet. En eventuell øking vil imidlertid være mindre enn for de korttidsmarginale kostnadene fordi en har trukket inn betingelsen om at kapitalinnsatsen skal være optimal.

Et praktisk utgangspunkt for prissettingen kunne da være å basere seg på gjennomsnittstall for den periode en finner bør legges til grunn for planleggingen

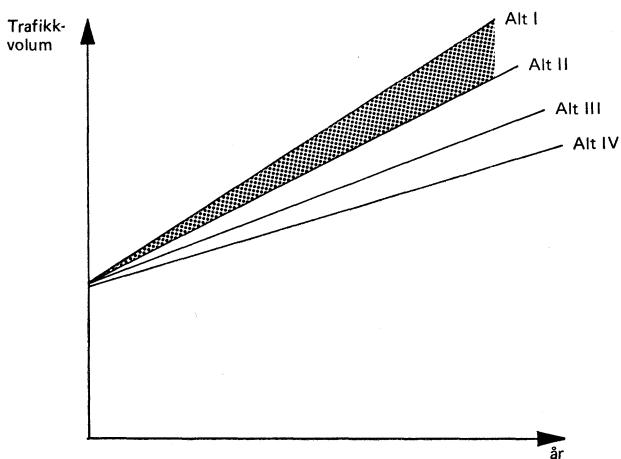


Fig 2.

I fig. 2 har en trukket opp alternative trender for utviklingen i transportvolumet.

For hvert enkelt alternativ kan en beregne de totale drifts- og kapitalkostnader innenfor den valgte tidshorisont under forutsetning av optimal investeringspolitikk. Differansen i kostnader mellom to «naboalternativer» kan da tas som utgangspunkt for beregning av marginalkostnadene. Marginalkostnadene i området mellom alt. I og alt. II skulle da motsvare kostnadsforskjellen mellom alt. I og alt. II dividert med det skraverte trafikkvolum. Da tidsfaktoren også kommer inn i bildet må alle tall neddiskonteres til et felles tidspunkt. De gjennomsnittlige langtidsmarginalkostnader for perioden vil da bli et veiet gjennomsnitt hvor årene får avtagende vekt etterhvert som en beveger seg utover tidsaksen.

Neste skritt blir så å anslå trafikkutviklingen under alternative prisforutsetninger. Her vil en trolig være henvist til nokså løse gjettninger i første omgang, men ved å følge opp utviklingen vil en ha en viss mulighet for å sjekke om en har gjettet riktig. Dersom en har valgt å satse på en pris- og investeringspolitikk som svarer til det skraverte arealet ovenfor og det viser seg at trafikkutviklingen avviker fra dette, skulle dette være en indikasjon på at pris- og investeringspolitikken bør justeres.

Tilsvarende beregninger burde i prinsippet kunne gjennomføres for andre transportmidler som jernbane, fly og innenriks skipsfart. Den rent tekniske gjennomføring av beregningene vil reise en rekke problemer som det imidlertid vil føre for langt å gå inn på her. Hensikten har bare vært å gi et inntrykk av hvilket innhold begrepet langtidsmarginale kostnader kan tenkes gitt.

En vesentlig innvending mot bruk av et marginalkostnadsprinsipp som grunnlag for prissettingen er at dette kan skape en situasjon hvor en ikke oppnår full kostnadsdekning slik at det blir nødvendig med inntektsoverføringer fra resten av økonomien.

Nedenfor skal en gi en nærmere analyse av hvordan forholdene vil stille seg for vegsektoren dersom en der baserer prisene på langtidsmarginale kostnader slik som skissert foran.

Som nevnt kan de langtidsmarginale kostnader

$$\text{settes} = \frac{\Delta K + \Delta C + \Delta V}{\Delta T}.$$

Av hensyn til det videre resonnement må de enkelte faktorer splittes noe mer enn foran. Vi setter:

$\Delta C_{1,1}$ : den øking i bildriftskostnader en ville hatt om trafikkøkingen hadde funnet sted til uendrede gjennomsnittskostnader.

- $\Delta C_{1.2}$ : tilsvarende øking i den del av ulykkeskostnadene som ikke dekkes av forsikringer.
- $\Delta C_{1.3}$ : tilsvarende øking i støy, luftforurensning m.v.
- $\Delta C_{2.1}$ : den endring i bildriftskostnadene som skyldes at trafikkøkingen fører til endrede gjennomsnittskostnader.
- $\Delta C_{2.2}$ : tilsvarende endring i den del av ulykkeskostnader som ikke dekkes av forsikringer.
- $\Delta C_{2.3}$ : tilsvarende endring i støy, luftforurensning m.v.
- $\Delta C_{3.1}$ : endring i bildriftskostnader som følge av investeringstiltak.
- $\Delta C_{3.2}$ : tilsvarende endring i den del av ulykkeskostnadene som ikke dekkes av forsikringer.
- $\Delta C_{3.3}$ : tilsvarende endring i støy, luftforurensning m.v.
- $\Delta V_1$ : den øking i vedlikehald en ville hatt om trafikkøkingen hadde funnet sted til uendrede gjennomsnittskostnader.
- $\Delta V_2$ : den endring i vegvedlikeholdet som skyldes at trafikkøkingen fører til endrede gjennomsnittskostnader.
- $\Delta V_3$ : endring i vegvedlikeholdskostnadene som følge av investeringstiltak.

Dersom investeringene er tilsatt optimal innebærer dette at  $\Delta K = \Delta C_{3.1} + \Delta C_{3.2} + \Delta C_{3.3} + \Delta V_3$ . Videre tyder det erfaringsmateriale en har på at en kan sette  $\Delta V = 0$ ): den øking i vegvedlikeholdet som en ekstra trafikkenhet forårsaker er uavhengig av trafikkens størrelse. De langtidsmarginale kostnader i en situasjon hvor kapitalinnsatsen er optimal skulle da bli:

$$\frac{\Delta C_{1.1} + \Delta C_{1.2} + \Delta C_{1.3} + \Delta C_{2.1} + \Delta C_{2.2} + \Delta C_{2.3} + \Delta V_1}{\Delta T}$$

Hvis vi betrakter marginale variasjoner i trafikken vil de kostnader den enkelte biler må betale ekskl. bilavgifter tilnærmet kunne settes lik

$$\frac{\Delta C_{1.1}}{\Delta T}.$$

Skal prisen bli lik de beregnede marginalkostnader må staten kreve inn en avgift pr. trafikkenhet lik

$$\frac{\Delta V_1 + \Delta C_{2.1} + \Delta C_{1.2} + \Delta C_{2.2} + \Delta C_{1.3} + \Delta C_{2.3}}{\Delta T}$$

De beløp staten da tar inn pr. kjørerøy vil derfor motsvare:

- a) De variable vegvedlikeholdskostnadene.
- b) Et beløp svarende til de økte kostnader for annen trafikk som det marginale kjørerøy forårsaker når kapitalinnsatsen i veglinjen er optimal.

- c) Marginale ulykkeskostnader utover det som dekkes av forsikringer, marginale støy- og luftforurensningskostnader m.v.

Statens kostnader til vegsektoren kan splittes i:

- d) Kapitalkostnader
- e) Andre faste kostnader
- f) Variable vegvedlikeholdskostnader<sup>1)</sup>

«andre faste kostnader» vil være kostnader i forbindelse med vegvedlikehold og administrasjon som er uavhengige av trafikkvolumet mens den siste gruppen er kostnader som varierer med trafikken.

Inntektene for staten under post a) vil være lik kostnadene under f).

Summen av postene b) og c) vil, sett fra Finansdepartementets synspunkt, kunne oppfattes som et bidrag til å dekke de faste kostnadene. De vesentligste av disse vil være kapitalkostnader. Da kapitalkostnadene for en stor del representerer «sunk costs» vil en vurdering av om bilavgiftene er tilstrekkelige til å dekke forrentning og avskrivning av nedlagt kapital muligens være av begrenset interesse.

Det som derimot vil være en betydning er om en ved å basere bilavgiftene på langtidsmmarginale kostnader skaper en situasjon hvor en stadig større del av vegholdskostnadene må dekkes ved nettotilskott over statsbudsjettet. I tiden fremover må en regne med en stadig økning i vegtrafikken, noe som igjen vil føre til at kapitalinnsatsen stadig øker. Det er imidlertid ikke gitt at det dekningsbidrag som staten vil få gjennom et avgiftssystem basert på marginalkostnadene vil øke tilsvarende. Det vil særlig avhenge av omfanget av de investeringer i kvalitative forbedringer som ikke har noen direkte sammenheng med vegens kapasitet (f.eks. investeringer i økt bærevne, bedre vegdekke, større trafiksikkerhet m.v.) og hvordan de marginale kostnader ved å utvide vegkapasiteten utvikler seg.

I tillegg til dette kommer at investeringer i f.eks. økt trafiksikkerhet og større vegkapasitet for en stor del er kombinert produksjon. Kurveutrettinger, breddeutvidelser m.v. vil samtidig som de øker trafiksikkerheten også skape økt vegkapasitet. Dette kan skape en situasjon hvor kapasiteten stadig er såvidt stor at den aldri blir utnyttet optimalt selv på veger hvor trafikken er stor nok til at en ville fått visse kapasitetsproblemer dersom det ikke ble foretatt investeringer. Det er vel dette som ligger bak uttrykket «medveten överdimensionering av kapasiteten». Jeg har imidlertid en følelse av at dette

<sup>1)</sup> I tillegg til de rene vegvedlikeholdskostnadene vil det offentlige også ha en del andre kostnader som varierer med trafikken. Å trekke inn disse vil imidlertid bare komplisere fremstillingen uten å bringe inn noe vesentlig nytt.

bare er en del av problemet, hovedpoenget er etter mitt syn at *summen* av de faktorer som er nevnt ovenfor for enkelte veglinjer kan føre til en situasjon hvor en prissetting basert på marginalkostnader gjør at det offentliges nettoutgifter stadig øker fordi de langtidsmarginale kostnader, d.v.s. de marginalkostnader en er stillet overfor når investeringene tilpasses optimalt, er synkende med stigende trafikkvolum.

Det kan her vises til at i det private næringsliv vil de investeringer som skal til for å realisere synkende langtidsmarginale kostnader bare bli gjennomført dersom en gjennom prisene kan få tilstrekkelige inntekter til å dekke kapitalkostnadene. I slike tilfeller kan derfor prisene også på lang sikt bli liggende over marginalkostnadene. Dette er en konsekvens av det økonomiske system en har og er av de faktorer som fører til at en ikke alltid får optimal ressursallokering i den forstand at prisene reflekterer marginalkostnadene.

Det forhold at en nødvendigvis får slike avvik fra optimal ressursallokering i den private sektor er imidlertid ikke noe argument for at staten skal føre en lignende politikk.

Dersom en sikter på riktig ressursallokering vil hovedpoenget være at prisene må være slik avstemt mot hverandre at en får samme fordeling som den en ville fått dersom prisene var lik marginalkostnadene. Riktig prispolitikk forsåvidt gjelder vegavgifter skulle da være å sørge for at en eventuell forskjell mellom priser og marginalkostnader var den samme som ved alternative anvendelser av ressursene.

Optimal ressursallokering i forbindelse med vegavgiftene har to aspekter:

a) Optimal innpassing av transportfunksjonen i samfunnsøkonomien.

b) Optimal fordeling av transportarbeidet på transportmidler.

Hensynet til a) ovenfor burde tilsi at en eventuell differanse mellom marginalkostnader og pris var noenlunde den samme innen transportsektoren som i samfunnet ellers. Når det gjelder å bedømme hvordan de faktiske priser som opptrer i markedet stiller seg i forhold til marginalkostnadene må en vel bare innrømme at en er stillet overfor uhyre kompliserte forhold.

Forskjeller i kostnadsstruktur og institusjonelle forhold vil trolig gjøre at forholdet mellom priser og marginalkostnader varierer fra område til område.

Spørsmålet blir derfor om det er grunn til å regne med at det er en *gjennomgående tendens til at prisene* i andre sektorer ligger over eller under de langtidsmarginale kostnadene slik de er definert foran.

Usikkerheten m.h.t. det faktiske grunnlag for prisene i samfunnet generelt kan trekke i retning av at en bør konsettere seg om punkt b) ovenfor, nemlig å komme frem til opplegg for pris- og investeringspolitikken innen vegsektor, jernbanesektor m.v. som så langt det er mulig gir en optimal fordeling på transportmidler og bekymre seg mindre om punkt a).

En annen sak er at priser basert på marginalkostnadene f.eks. innen vegsektoren kan kreve inntektsoverføringer av et slikt omfang at en slik prispolitikk av den grunn ikke er akseptabel. Den avgiftspolitikk som tilsyvende og sist blir utformet må derfor bli et kompromiss mellom en rekke hensyn hvor hensynet til optimal ressursfordeling bare er ett element.

## NORGES HANDELSHØYSKOLE, Bergen

Følgende stillinger ved Norges Handelshøyskole er ledige:

### AMANUENSIS-STILLING I:

*Skipsfartsøkonomi.* Det kreves sosialøkonomisk embetseksamen eller tilsvarende utdannelse.

### STILLING SOM HØYSKOLELEKTOR I:

*Samfunnsøkonomi,* for søker med sosialøkonomisk embetseksamen eller tilsvarende utdannelse.

### STIPENDIATSTILLINGER:

To høyskolestipend i de økonomiske fag.

Stipendiene gis for ett år om gangen, og kan i alminnelighet fornyes gjenom en periode på 5 år.

*Søknadsfrist 10. februar 1971. Se norsk lysningsblad nr. 1 for 2. januar 1971.*

*Nærmere opplysninger også ved henvendelse til Norges Handelshøyskole 5000 Bergen, telefon (051) 56500, lokal 115.*



## Personalsekretær – SAS

Til vår personalavdeling på Fornebu, ønsker vi å knytte til oss en aktiv og energisk medarbeider med utpregde interesser for personaladministrativt arbeide. Av arbeidsoppgavene vil særlig rekrutterings- og introduksjonsvirksomhet gis høy prioritet, men vedkommende vil også bli engasjert i annet interessant og selvstendig arbeide innen Personalavdelingens virkefelt.

Vi søker en medarbeider med:

- God utdannelse, fortrinnsvis siviløkonom/sosialøkonom.
- Sans for systematikk.
- God skriftlig fremstillingsform og personlige forutsetninger for positivt samarbeide med andre.
- Alder 25–30 år.

Fri hver lørdag. Frireiser med SAS-fly for den ansatte og nærmeste familie etter regulativ. Pensjonsordning.

Skriftlig ansökning bilagt bekrefte avskrifter av skolevitnesbyrd og atester, som ikke returneres, bes sendt vår Personalavdeling, 1330 Oslo Lufthavn snarest.

**SAS SCANDINAVIAN AIRLINES**

## Embetsmennenes Landsforbund

SØKER 2 MEDARBEIDERE TIL SITT SEKRETARIAT:

AVDELINGSSJEF:

FORHANDLINGS- OG ORGANISASJONSARBEID

Yngre person med høyere utdannelse. Arbeidet vil bli variert og selvstendig.

AVDELINGSSJEF:

INFORMASJONS- OG PR- VIRKSOMHET

Vi ønsker å gi våre medlemmer bedre informasjon om vår virksomhet på mange og interessante felter. Vi ønsker også å skape bedre kontakt med presse m. m. Vi trenger en dyktig person med god dømmekraft og evne til å gjøre informasjonene interessante og leseverdige. Vedkommende vil samarbeide med styre og sekretariat om oppgaven.

De rette personer til de to stillingene kan påregne *meget gode betingelser*. Pensjonsordning. Tiltredelse etter avtale. Nærmore opplysninger ved henv. til direktør K. Pollen, telefon 55 01 95.

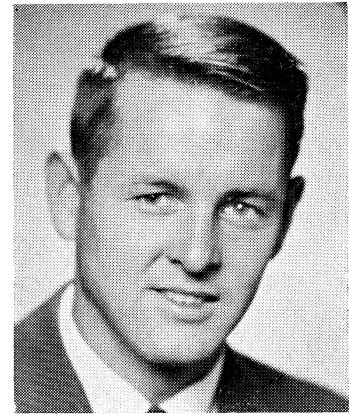
*Skriftlig søknad sendes innen 2 uker.*

EMBETSMENNENES LANDSFORBUND,  
Riddervoldsgr. 3, Oslo 2.

# Organisering av informasjon — „databank” \*)

AV

CAND. OECON. HARALD FURE,  
DEN NORSKE CREDITBANK



Forfatteren — som til daglig arbeider med oppbygning av informasjonsystemer i Den norske Creditbank — diskuterer i denne artiklen de generelle krav en må stille til en sentralisert databank. Disse krav tar sitt utgangspunkt i de opplysninger banken må ha om sine kunder, og de typer av rapporter som en trenger vedrørende kundenes forbindelse med banken. Videre gis det en skisse av det informasjonssystemet om bankens kunder som et utvalg på IDA har utredet og foreslått. Til slutt kommer forfatteren inn på de etiske og juridiske problemer som kommer inn hvis en er i posisjon til å koble opplysninger, og etterlyser her en offentlig avklaring f.eks. gjennom en «datalov».

## 1. Innledning.

Det skulle vel være unødvendig å forklare her hva en *bank* er. — Selv om spekteret av banktjenester etter hvert er blitt utvidet i meget stor grad, må man vel fortsatt kunne si at en av de viktigste oppgaver for en bank fremdeles er å ta imot penger fra publikum, oppbevare disse trygt, og levere dem ut igjen på anmodning fra innskyteren.

En *databank* har omtrent samme oppgave, bare med den forskjell at her er det «data» og ikke pengesedler det dreier seg om. «Data» må vel kunne defineres som «grupperinger av tall eller bokstaver som etter visse regler uttrykker opplysninger om et objekt.» Data blir «skutt inn» i banken, oppbevart på en betryggende måte, og hvis man innretter seg fornuftig, skal man også kunne få ut data igjen når man har bruk for dem.

Før jeg går videre har jeg imidlertid lyst til å skissere litt hvilke størrelsestall som kan være aktuelle når det gjelder såkalte databanker. La meg ta den for meg mest nærliggende, — IDA. Inn til denne databanken kommer det ca. 60 mill. transaksjoner pr. år (og dette tallet vil antagelig øke med 15—20 % i året). I alt inneholder disse transaksjonene ca. 250 mill. dataposter, som derved mates inn i databanken pr. år. Datapostene behandles, men selvsagt blir ikke alle lagret. En del lagres og en del forårsaker bare endringer (oppdateringer) i tidligere innlagte dataposter. Man har idag på IDA lagret ca. 1,4 mill. konti. I alt er det med stort og smått lagret ca. 8 milliarder tall og bokstaver. Hvis disse ble skrevet på

\*) Foredrag på Banksjefmøtet, Ustaoset 23.—25. okt. 1970.

A4 sider, som så ble lagt i en bunke, ville denne bunken bli nesten 2 000 m høy. Det kan også nevnes at antall sider utskrevne EDB-lister løper opp i ca. 3,5 mill. pr. år.

Det finnes flere databanker i Norge, bl.a. i Statistisk Sentralbyrå. I andre land bygges det opp databanker som er virkelig store, (såkalte «world trade centers») og som det trengs flere av de største datamaskiner for å holde orden på. Jeg skal ikke gå inn på berettigelsen av å lage gigantiske databanker, men bare slå fast at man etter hvert i EDB-verdenen er blitt mer og mer opptatt av de problemer som databankene reiser. Det gjelder ikke bare kravet om effektiv organisering og oppbygging av databanken, men også de problemer av mer etisk og juridisk karakter som reiser seg når slike enorme mengder informasjoner om mennesker og begivenheter samles på ett sted, — kan fremstafges relativt enkelt og i forskjellige kombinasjoner. Særlig dette siste kan avstedkomme helt nye og uventede opplysninger. En opplysning isolert sett kan være ganske uskyldig, men sammenholdt med en annen kan den være temmelig avslørende. Her kan nevnes eksempelet om disponenten som hver måned får belastet sin konto for husleien til en bestemt leilighet, — hvilket ikke sier oss noe før man kobler dette sammen med hvem som bor i leiligheten og finner den 22-årige frk. Larsen.

En av de aller viktigste innvendinger mot bruk av EDB for registrering av opplysninger om private personer gjelder akkurat mulighetene for kobling av opplysninger. La meg da nevne at jeg senere ved beskrivelse om sentralregisterproblematikken nettopp blir opptatt med «koblinger», om enn i en litt annen sam-

menheng enn i nevnte eksempel, nemlig frembringelse av rapporter som viser kundens samlede forbindelse med banken.

Jeg vil imidlertid først se litt mer generelt på hvilke krav som bør stilles til oppbyggingen av databanker for opplysninger om bankenes kunder, og dessuten hvilke typer av rapporter som man trenger vedr. kundens forbindelse med banken. Deretter vil jeg skissere det informasjonssystem om bankenes kunder som et nedsatt utvalg på IDA har utredet og foreslått, og se om dette dekker de generelle krav til oppbygging til databanker og om det er mulig å få ut de ønskede rapporter. Til slutt vil jeg så ta opp noen av de etiske og juridiske problemer som knytter seg til oppbygging av databanker, herunder overføring av data i maskinlesbar form mellom f.eks. IDA og offentlige databanker.

## 2. Generelle krav til oppbygging av databanken.

### a) Datalagringen en integrert del av databehandlingsprosessen.

En databank må ikke bare ses på som det stedet hvor data eller informasjoner lagres. Jeg vil understreke betydningen av at databanken bygges opp som en integrerende del av hele databehandlingsprosessen, der effektiviteten av innmatning av data, bearbeidelse, lagring og rapportering ses i sammenheng.

Det kan her opplyses at selve lagringskostnaden er relativt liten, — ca. 4—5 øre pr. år for et 10-sifret tallliggende tilgjengelig for spørring over terminal.

### b) Oversikt over hvor data finnes og i hvilken tilstand

At dette kravet må være oppfylt, er så selv sagt at jeg ikke trenger å gå nærmere inn på det.

### c) Fleksibilitet

Databanken må kunne behandle det stadig økende volum. Dessuten må deler og registre kunne tas vekk eller settes til etter behov.

### d) Hurtig og hensiktsmessig rapportering

Det hjelper lite å lagre all verdens opplysninger, dersom man ikke kan få dem ut:

- når man har bruk for dem
- i en hensiktsmessig form
- og til akseptable kostnader

Ved å innføre et terminalsystem («on line») vil man ha mulighet for å kommunisere direkte med datamaskinen. Dette betyr helt nye tekniske krav i forhold til kun å få ut alle opplysninger på EDB-lister én gang pr. døgn. Kravet til hurtig frembringelse av opplysninger blir f.eks. sterkt fremtredende. At kravet om hurtighet er oppfylt er bl.a. avgjørende for hvorvidt manuelle registre man ellers har lett tilgjengelig for hånden, skal kun erstattes av

lagring via EDB. Opplysningene må således ligge på *lagringsmedia* hvor data kan nås hurtig. Her kan det innskytes at IDA's databank allerede er basert på slike hurtige media, nemlig magnetplater. En av begrunnelsene for dette har nettopp vært at man skulle kunne møte en fremtidig situasjon hvor opplysninger skulle hentes ut over terminaler.

### e) Dobbel registrering må unngås

En opplysning bør av tekniske og økonomiske årsaker bare være registrert ett sted. Hvis man f.eks. registrerte navn og adresse for en kunde bare ett sted, og ikke på alle kontoregistrrene, ville virkningen for IDA idag bli reduksjon i lagringsbehovet på ca. 70—80 mill tegn.

### f) Forskjellige nivåer av detaljgrad i rapporteringen

Et viktig krav til databanken er at man skal få ut rapporter med *forskjellige nivåer av detaljgrad*. Når man sitter ved en terminal, vil man f.eks. først ønske å få et grovt sammandrag. På basis av dette vil man kunne gå inn i rapporten og få mer detaljerte rapporter om enkelte poster. Av eksempler her kan man nevne hovedbok, konteringssammendrag og enkelte konti, eller analyse av kundens samlede engasjement, analyse av den enkelte konto, og til sist de enkelte transaksjonene på denne konto.

### g) Sammenkobling av forskjellige data

Det vil også i en rekke situasjoner være behov for å koble *forskjellige typer opplysninger* enten det nå er for å se en kundens samlede engasjement med banken, eller det for markedsanalyseformål kan være aktuelt å finne en eventuell sammenheng i bruk av to typer konti for en kundegruppe. Dette krever igjen at man har forskjellige «hemper» eller identifikasjonsbegreper på de ulike typer dataposter i databanken, slik at disse kan «plukkes» frem og sammenstilles.

Vi berører nettopp her det problemområdet som jeg nevnte tidligere, men jeg tror ikke at man i noen stor målestokk vil få problemer av juridisk og etisk karakter når det gjelder sammenstillinger av opplysninger om *kundens bruk av banktjenester*. Det er mer sannsynlig at vi møter disse problemer vedrørende registrering av opplysninger som angår forhold utenfor banken. Dette skal jeg komme nærmere tilbake til senere.

## 3. Hvilke typer opplysninger om bankens kunder kreves?

Den grunnleggende rapporten i et informasjonssystem om bankens kunder er en oversikt som viser kundens samlede forbindelse med banken.

Denne rapporten må for det første omfatte de *faste opplysninger* som navn og adresse. For bedrifter er det også aktuelt med aksjekapi-

tal, styre, etc. Forøvrig også en rekke koder, og andre opplysninger som det vil føre for langt å gå inn på i detaljer her og nå.

Videre må rapporten inneholde en *historikk* del som gir et relativt grovt bilde av hvordan kunden har brukt banken tidligere, f.eks. 3—5 år bakover i tiden.

Den delen som naturlig følger deretter, er hvordan *kundens bruk av banken er for øyeblikket*, f.eks. siste år og frem til i dag. På rapporten må det gis en totaloversikt, — ikke bare over konti, men også slike ting som depot, forvaltning, osv. Om mulig ønsker man også opplysninger om andre forhold som ikke nødvendigvis er ført over konti, f.eks. overførslar, fondsforretninger og arbitrasje. Når man snakker om totaloversikter, må det imidlertid trekkes visse grenser for hvor langt ned i detalj registreringen behøver å gjøres. Det er neppe nødvendig for banken å kjenne absolutt alle detaljer ved den enkelte kundes bruk av banktjenestene. Veien å gå er at man registrerer utnyttelsen av banktjenestene i «hovedgrupperinger», og så supplerer med *utvalgsundersøkelse* av visse detaljer i enkelte perioder.

Av rapporten må det også fremgå hvorvidt kunden har *mislyholdt* sine forpliktelser, om det er mye purringer på renter og avdrag, osv.

Som jeg nevnte er det økonomiske aspekt ved kundens bruk av banktjenestene uhyre viktig å få frem. Det er ikke sterkt å si at man hittil har kun bygget på antagelser om hva som er fordelaktig eller ikke økonomisk sett for banken. Videre er det åpenbart at dette har medført misforståelser og direkte gale oppfatninger om disse forhold. Hvordan frembringelsen av *dekningsbidrag* skal kunne gjøres, vil det føre for langt å gå inn på her, men la meg bare si så meget som at dette må løses på transaksjonsnivå. Transaksjonene genererer kostnader og inntekter (f.eks. gebyrer) og akkumulerer disse på kontiene. Dette må forøvrig også ses i sammenheng med problematikken vedrørende hvor detaljert registreringen på konti og kunder skal være.

Det som jeg hittil har skissert av rapportering fra databanken, er som nevnt det grunnleggende i et informasjonssystem om bankenes kunder. De momenter jeg har nevnt, må kunne sammenstilles eller *kobles på kryss og tvers* for forskjellige kundegrupperinger, det være seg etter bosted, alder, næringsgrupper, osv. Dette bør kunne gjøres på forskjellig tidspunkter og derved kan man studere ikke bare den direkte virkningen på enkelte kontotyper av diverse kampanjer og policymessige endringer, men også de indirekte virkninger på andre kontotyper.

Foruten at informasjonssystemet må gi de rapporter jeg hittil har nevnt, er det også en del avdelinger som trenger mer spesielle informasjoner om kundene, f.eks. valutaavdelingen, inkasso, osv. Disse vil vanligvis bare trenge rapporter på sine spesielle felter.

Til slutt kan man også nevne forskjellige rapporter *utad*. F.eks. til *kunden* om forhold som enten banken eller han selv ønsker at han skal få beskjed om. Eller det kan være rapportering til de *offentlige myndigheter*. Til dette siste kan det nevnes at bankstatistikken er under omlegging og vil komme i sin nye form ca. 1973. Det som er ganske klart i forbindelse med dette, er at myndighetene ønsker tall fra bankene gruppert på flere måter enn idag, og etter nye og mer spesifiserte identifikasjoner eller offentlige koder. Dette betyr konkret at flere koder må legges inn, og at systemet er fleksibelt nok til å gi de grupperinger bankene blir pålagt.

#### 4. Forslag til oppbygging av databank.

Systemløsningen for den logiske oppbygging av databanken og rapporteringen er i grunnen meget enkel. Den er mye basert på et opplegg som IBM har skissert, og den skal uten særlige problemer tilpasses IDA's registeroppbygging. Enkelte svenske banker har også gått inn for samme opplegg. Det grunnleggende er et *numerisk identifikasjonsbegrep* som vi kaller kundenummer. Dette kundenummeret er foreslått å bestå av

- Det offentlige fødselsnummer for personlige kunder, og vil da dekke ca. 95 % av kundemassen.
- Det offentlige foretaksnummer for bedriftskunder, hvilket utgjør ca. 3 %.
- Og egne konstruerte nummerserier for de gjenstående 2 % som er foreninger, legater, utlendinger, m.m.

Det er flere grunner til at man valgte disse numrene:

- For det første at man valgte et *numerisk* begrep og ikke forkortning av navn f.eks., skyldes at forkortning av navn gir en mengde synonymer, (f.eks. 546 A. Johansen på IDA) og disse må i såfall numereres for å skille dem fra hverandre. Derved har man i realiteten tatt i bruk et numerisk begrep uansett.
- Da er det bedre med en gang å satse på et mer gjennomarbeidet nummer, som samtidig medfører en rekke andre fordeler, foruten å identifisere kunden — som f.eks. at man kan få tatt hånd om oppdatering av adresseforandringer ved å kjøpe magnetbånd fra folkeregistrene over flyttinger, meldinger om dødsfall, fødsler, osv. Disse siste endringer vil for IDA's vedkommende utgjøre ca. 4 000 pr. uke.  
Dertil kan man få ligningstall på magnetbånd fra skattemyndighetene og forøvrig en rekke andre opplysninger på samme måte fra offentlige og private EDB-registre. (Her er vi inne på farefulle veier, og jeg skal komme inn på denne problematikken senere).



Spigerverkkonsernet søker:

## SOSIALØKONOM

Spigerverkkonsernet består av 20 bedrifter organisert i divisjoner. Bedriftene som er fordelt på 12 fylker driver med grubedrift, jern- og stål-fremstilling, bearbeiding og videreforedling av jern- og stålprodukter samt plast- og fiberprodukter. Konsernet er i stadig vekst.

Til vår statistikkavdeling som arbeider for hele Spigerverkkonsernet, søker vi en medarbeider i alderen 25 - 30 år til et viktig og interessant arbeidsfelt.

Arbeidet vil bestå av markedsundersøkelser, utarbeidelse av prognosenter og statistiske og økonomiske analyser og utredninger.

Søkere må ha sosialøkonomisk embedseksamen.

Vi vil kunne være behjelplig med å løse evt. boligproblemer.

Søknad med attestkopier sendes snarest til

### CHRISTIANIA SPIGERVERK KONSERNLEDELSSEN

Personalavdelingen  
Postboks 4224, Oslo 4

## Økonomer

NKL's engrosvirksomhet er i rask utvikling. Dette krever oppfølging av de moderne driftssystemer vi har tatt i bruk og ikke minst utvikling av nye systemer etter hvert som dette er nødvendig. Videre er det behov for flere økonomiske analyser og utredninger av forskjellig art.

Vi ønsker derfor å styrke vår organisasjon med 2—3 yngre økonomer som skal arbeide innenfor følgende områder:

- Økonomisk analyse og utredninger.
- Effektivitetsanalyser.
- Merkantil rasjonalisering.
- Kontorplanlegging i nybygg.
- Videreutvikling av regnskaps- og budsjettssystemer.
- Langtidsbudsjettering.

Søkere må ha eksamen fra handelshøyskole, sosialøkonomisk embetseksamen eller annen høyere økonomisk utdannelse. En vil foretrekke søker med praksis fra ett eller flere av de ovennevnte arbeidsområder, men nysteksaminerte kandidater kan også komme i betrakting. Kjennskap til EDB er ønskelig.



Skriftlig søknad sendes innen 25. januar til:

### Norges Kooperative Landsforening

Personalavdelingen, Revierstredet 2, Oslo 1.

- Numrene er det samme for én kunde i alle banker, hvilket vil gi oss fordeler i en fremtidig on lineclearing mellom bankene.
- Numrene har innlagt kontrollsiffer av samme type som våre kontonumre, hvilket gjør at vi kan kontrollere dem på samme måte som disse punchingen.
- Man slipper hele tildelingsproblematikken, siden numrene allerede er tildelt våre kunder, og er av de offentlige myndigheter garantert entydige.

Kundenummeret legges inn på alle registre for alle kunder. Derved kan man ved å gå igjennom de forskjellige registre fra begynnelsen til slutt ta ut de konti som har samme kundenummer, og skaffe seg en oversikt over hvilke konti som tilhører en kunde.

Det å gå igjennom alle registrene på denne måten, er imidlertid en alt for tidkrevende prosedyre. Spesielt hvis man har adgang til databanken over terminaler, og det er flere som samtidig ønsker slike oversikter, vil systemets kapasitet lett bli for liten.

Hvis man derimot vet hvor på registrene kontiene til kunden ligger, kan man gå direkte dit, og betydelig tid kan innspares. Dette kan gjøres ved å opprette et *sentralregister*. Dette vil inneholde kundenummeret, navn og adresse, samt oversikt over hvilke kontonumre kunden har. Disse kontonumrene er samtidig adressen til hvor på kontoregistrerne kontiene kan finnes. Ved derfor først å gå inn på sentralregisteret, kan maskinen gå direkte inn på de steder der kontiene finnes. (Fig. 1)

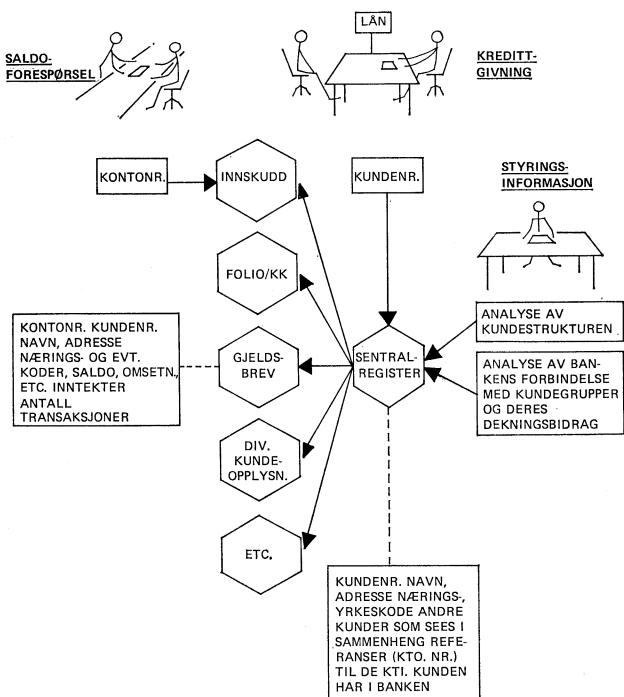


Fig. 1.

Ved å gruppere kundene etter forskjellige innlagte kriterier som alder, bosted, næring og derpå koble inn deres bruk av banktjenester, vil man få en rekke nye opplysninger av stor verdi for markedsbearbeidelse, filialutbygging osv.

I grunntrekene er løsningen uhyre enkel, og mange vil kjenne den igjen fra lignende manuelle løsninger i bankene. For *brukerne* vil det nye først og fremst bli bruken av *terminaler*. Forespørsler og rapportering vil primært skje over disse. Bankene vil derved spare en god del eksisterende manuelle registre og dessuten få disse åjourført av datamaskinen.

Til å begynne med vil imidlertid en del bankkontorer ikke bli utstyrt med terminal, og disse vil måtte regne med å få tilsendt EDB-rapporter enten med posten, eller via andre kontorer med terminaler. Man kan da tenke seg samlerapporter kjørt ut for en del kunder f.eks. en gang pr. måned, eller på bestilling, og så kan man supplere med mer ajourførte tall fra saldoalister eller via telefon til andre kontorer med terminal. Man vil på disse kontorer således måtte operere med manuelle registre, men de vil bli ajourholdt av datamaskinen, og mye arbeid kan innspares.

Hvis imidlertid kontoret har terminal og man ønsker å få ut en totaloversikt over kundens forbindelse med banken, er det 3 måter å gå frem på:

Hvis et kontonummer er kjent, kan man slå dette på terminalen. Maskinen leter frem denne kontoen, leser kundenummeret som er lagt inn på kontoen, går inn på sentralregisteret, og derpå kan rapporten gis.

Hvis kundenummeret er kjent, kan man slå inn dette på terminalen, og komme rett inn på sentralregistret. I denne forbindelse kan det nevnes at kundenummeret, eller det offentlige fødselsnummer, blir registrert på de nye *kontobevisene* som nå skal utstedes til alle sjekkontokunder. Alle disse vil således kunne oppgi nummeret selv ved skranken. Dessuten kan banken også med rimelighet kunne be om ligningsnummer på låne-søknader fra personer.

Hvis hverken kontonumre eller kundenummeret er kjent, er det en rekke mulige løsninger som hver enkelt bør vurderes ut fra hva som er enklest for banken in casu de forskjellige avdelinger. I utlånsavdelingene hvor man har størst behov for samlerapporter, kan mindre manuelle alfabetiske registre over navn og adresse opprettes for de kunder man har interesse av. Disse registrene kan man så slå opp i for å finne kundenummeret.

Spesielt for personlige kunder kan man anvende mantallregister, som eventuelt legges sentralt og forespørres pr. telefon. Det kan her fortelles at man i Sverige har planer om å opprette en landsomfattende katalog for

fødselsnummer, i likhet med telefonkatalogen.

For personlige kunder kunne man lage en egen metode. Hvis fødselsdato er kjent kan man nemlig spørre på denne og de første bokstaver i etternavnet direkte på sentralregistret, siden dette ligger i fødselsnummersekvensen og fødselsdato inngår i nummeret. Hvis det er flere med samme fødselsdato og forkortet navn, gis synonymene på en terminal og den riktige plukkes ut manuelt. Man kan selvsagt også opprette egen alfabetiske registre på EDB og spørre på samme måte via terminal og bare på forkortede navn.

Det er ett problem jeg enda ikke har berørt, og det er de situasjoner hvor man ønsker å vurdere flere kunder samlet. Det kan f.eks. være mann og kone som har særeie, 2–3 aksjeselskaper som har samme eiere, o.a. Vi må legge mulighetene til rette for å koble disse sammen. Dette gjøres via et *koblingsbegrep* som legges inn for hver kunde i sentralregistret, som sammen med en nivåkode, gir mulighet for å koble sammen kunder på flere nivåer. (Fig. 2).

Som en oppsummering, kan man si at for å gjennomføre det skisserte systemet trengs i grove trekk følgende å gjøres:

- Legge inn kundenummer på alle kundekontoregistre, medregnet depot-, forvaltnings- og enkelte andre registre.
- Opprette et sentralregister, som ligger i kundenummerrekkefølge og som for hver kunde inneholder navn, adresse og henvisninger til de konti kunden har. Dessuten legges det etter hvert inn enkelte koder og andre opplysninger i dette registeret.

- Legge inn de nødvendige koblingsbegreper, samt nivåkode, på sentralregistret.
- Lage konverteringsmuligheter for navn og adresse til kundenummer, dersom dette siste ikke er kjent.

*Innfrir systemløsningen de tidligere angitte krav?*

- For det første kan man bruke de samme kontoregistre som man også benytter som basis for regnskapsrapporteringen. Man kan også bruke de samme oppdateringsformer, osv. Derved må man kunne si at systemløsningen kan innpasses i databehandlingsprosessen på IDA.
- Løsningen gir stor grad av fleksibilitet med hensyn til volumøkning og utvidelser.
- Med et sentralregister og et utbygd terminalsystem vil hurtig rapportering kunne skje, slik at mange nåværende manuelle registre kan lagres og ajourholdes på datamaskinen.
- Dobbeltregistreringer unngås.
- Alt etter opprettelse av forskjellige nye analyse- og hjelprechestre kan forskjellige nivåer av detaljgrad i rapporteringen oppnås.
- Med de innlagte koder og koblingsbegreper kan data sorteres og sammenstilles på kryss og tvers.
- De øvrige krav om rapportenes innhold dekkes også stort sett ved de data som allerede er lagt inn eller foreslått lagt inn.

## 5. Etiske og juridiske problemer.

Jeg har hittil skissert en del av problematikken omkring oppbygging av databanken på IDA. Jeg har videre konsentrert meg om registrering og rapportering vedrørende kundenes bruk av banktjenester, men ikke gått noe særlig inn på spørsmålet som hvorvidt bankene i det hele tatt bør kjøpe opplysninger fra offentlige — og andre databanker.

Fra et teknisk og økonomisk synspunkt ville det ideelle være at samme data ikke trengte å bli registrert to steder, hverken i den enkelte databank eller i flere databanker sett under ett. Man kunne i de forskjellige databankene benytte de samme «hemper» eller identifikasjonsbegreper på enhetene, og få overført data maskinelt, f.eks. ved at databankene er knyttet sammen med linjer. Man vil da i realiteten ha bare én stor databank i Norge, med desentralisering av lagring og ajourføring. Rapportering kan så skje over hvilken som helst av del-databankene, og omfatte når sagt alt det som finnes registrert av opplysninger om mennesker og begivenheter i Norge. La meg også tilføye at det sannsynligvis allerede idag er teknisk mulig å gjennomføre et slikt opplegg, og at det er meget tenkelig at dette vil bli en realitet en gang i fremtiden! (Fig. 3).

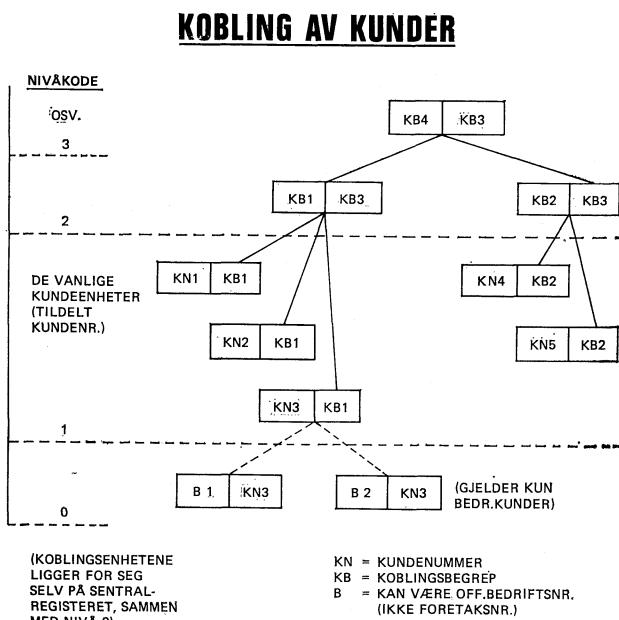


Fig. 2.

## DATABANK I NORGE

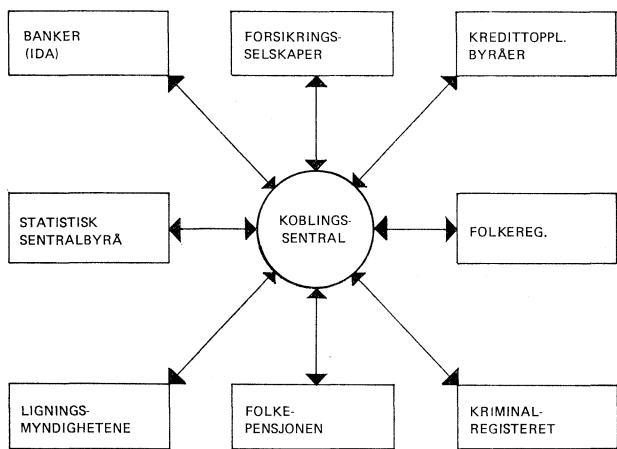


Fig. 3.

Det som her spørker i bakgrunnen er «det komplette personlige rulleblad». De muligheter man får til å følge et menneske fra vuggen til graven, er skremmende. (The Big Brother Society, som amerikanerne kaller det.) Muligheten til å koble opplysninger om mennesker og begivenheter kan videre gi et utall av nye opplysninger som ikke er tilgjengelige i dag. Det vil knapt bli noen del av vårt liv som kan hemmeligholdes. Oppgjørsoversikter fra reisebyråer vil fortelle hvor vi tilbringer feriene og sammen med hvem. Belastningsanmodninger fra forretninger forteller hva vi kjøper — f.eks. kan størrelsen på pelskåpen vi kjøpte i forrige uke, kobles sammen med opplysninger om vår kones størrelse, og vi er avslørt dersom størrelsene ikke harmonerer. Betalingsanmerkninger, registeringer fra kriminalregisteret, osv. vil følge oss over alt livet ut.

Det er allerede oppstått flere betenkkelige situasjoner til og med ved dagens mer begrensete bruk av datamaskiner. Fra U.S.A kjenner vi historien om mannen som mente seg urettmessig forbiggått på sitt arbeidssted, og som begynte å undersøke ut fra hvilke opplysninger bedriften hadde tatt sin beslutning. Det fremkom da at bedriften hadde kontaktet et kredittopplysningsbyrå, som igjen hadde kjøpt opplysninger fra et stormagasin. Dette magasinet hadde 12 år tidligere registrert at mannen kom og reklamerte på en paraply han hadde kjøpt. Mannen var derved for livstid blitt stemplet som en kranglevoren person!

Der kan også oppstå feil fordi datamaskinen ikke alltid er programmert til å hankses med alle de viderverdigheter som kan oppstå i det virkelige liv. Man kan her nevne historien om mannen som ble innkrevd forfalt eiendoms-skatt for sin hytte, men som dessverre var bortreist. Det kom 3 purringer, hvorpå saken

automatisk ble sendt over til tvangsausjon, og derved selvsagt oppklart. Men maskinen hadde registrert saken som sendt til tvangsausjon, og vil for fremtiden opplyse det til enhver som spør.

Vi kan også fortelle om tyskeren som hadde vært bortreist og hatt frakoblet sin strøm. Datamaskinen sendte en betalingsanmodning på 0 DM. Mannen hadde vanskelig for å betale dette, og det kom da også purringer, men nå var beløpet 4 DM, p.g.a. at purringsgebyr var lagt til. Mannen betalte ikke nå heller. Til slutt ble saken selvsagt ordnet i minnelighet. Men mannen er registrert som en dårlig betaler. Alle disse historiene er sannferdige, og mange andre eksempler kan fortelles.

Er det da ikke betenklig at bankene anbefales å ta i bruk de offentlige fødsels- og foretaksnumre? Derved bidrar vi jo til standar-disering og integrering med øvrige databanker og legger mulighetene til rette for å få overført ukritisk slike opplysninger?

Her vil jeg med en gang svare — Jo, det er betenklig. — Men jeg vil samtidig legge til: Så lenge vi ikke har retningslinjer som gjør at vi uten skadenvirkninger vil kunne utnytte de fordelene som en slik integrering gir. Jeg tror nemlig ikke at det er realistisk å forby oppbygging av databanker og maskinell overføring av data mellom disse.

La meg nevne en parallel. Selv om en bil kan kjøre i toppfart 160 km i timen, så vil vi ikke drømme om å forby bilen. — Til det skaffer den oss for mange fordeler. I stedet lager vi en fartsgrense på 80 km. Slik også med datamaskinen som registreringsmedium og informasjonsbærer: Vi forbyr ikke bruken av den, men lager oss retningslinjer for hvordan vi vil bruke den.

Det vi oppnår ved å knytte sammen de enkelte databanker via linjer, er som nevnt en desentralisering av lagring og ajourhold av informasjonene. Rapporteringen vil kunne skje i hvilken som helst del-databank, — forutsatt at det ikke finnes begrensninger på adgangen til å overføre informasjonen. Vi ser derfor at samtidig som et slikt system kan ha sterkt negative sider, gir det også grunnlag for beskyttelse av publikum ved at informasjonene er spredt, og ved innføring av lover og retningslinjer som begrenser overføring av data.

Vi har allerede idag en del lover til hjelp. Den kanskje vesentligste for oss er «*Lov om forretningsbanker*», § 18 om *taushetsplikten*. Den gjelder selv om vi bruker datamaskiner, og sier at bankene har ikke lov til å gi fra seg de opplysninger om kundene som man blir kjent med i sin forbindelse med kunden, — bortsett fra de unntak som er klart uttrykt i andre lover, (spesielt skattemessige).

Jeg kan også nevne den nye «*Lov om Folkeregistering*», som bl.a. overlater til Statistisk Sentralbyrå å avgjøre hvilke opplysninger om personer som skal kunne selges fra folkereg-

gistrene og Statistisk Sentralbyrå. I denne forbindelse kan det også nevnes at byrået vil bli meget nøyne med salg av opplysninger, og hvis det er tale om «kommersiell utnyttelse og fare for forstyrrelse av privatlivets fred», gis ikke tillatelse til salg. La meg også fortelle at av de opplysninger som myndighetene har, vil bankene antagelig kun få kjøpt fødsels- og foretaksummer, samt navn og adresse.

For det tredje har vi nå fått den nye «Offentlighetsloven», som også kan gi oss retningslinjer.

Alt i alt begynner det således å bli en del lover og regler på dette feltet, men problemet er for omfattende til at det er dekket ved disse. Det har vært etterlyst en «Datalov», og jeg vil gjerne få understreke behovet for en slik, særlig m.h.t. kontrollmessige tiltak i databehandlingen.

Det er mulig at selv en slik lov ikke vil være fyldestgjørende og må suppleres med forskjellige etiske normer som bankene selv utarbeider. I alle fall bør man handle såpass raskt at man ikke setter igang noe som vil skade bankenes forhold til publikum.

At disse retningslinjer bør komme før den praktiske gjennomføring, ser man av det oppstyr som den svenske folketelling reiste. Her viser det seg nemlig at man kun kan henvise til at saken er «under utredning», og at det egentlig ikke finnes tilfredsstillende lovfestet beskyttelse for Hr. Svenson.

Som en oppsummering vil jeg peke på at behovet for nærmere retningslinjer er tilstede på følgende felter:

#### *Hvilke opplysninger bør bankene registrere om sine kunder, og hvilke bør de ikke registrere?*

Her må man ta hensyn bl.a. til privatlivets fred, og slike ting som at ingen er ufeilbarlig. Mange kan p.g.a. en ren ubetenksomhet fått knyttet negative hendelser til sin person, — hvilket kanskje aldri vil gjenta seg.

I denne sammenheng kan jeg også minne om spørsmålet: Hvor lenge skal vi «huske» negative hendelser om en person? Rett skal være rett, — det finnes kunder som har gjort ting som banken kanskje aldri ønsker å glemme. Men man bør foreta en viss gradering, alt etter hvor alvorlig hendelsen var.

#### *Hvilke opplysninger bør bankene kjøpe fra eller selge til andre databanker, herunder også offentlige?*

Hva bankene skal kjøpe, har selvsagt sammenheng med hva man ønsker å registrere. Når det gjelder salg, vil «taushetsplikten» bestemme hva vi skal gjøre. Men etter hvert kan vi risikere en uthulning av taushetsplikten gjennom stadig nye lovfestede unntak. Disse må vedtas av Stortinget, og det er å tro at dette organ ikke vil la seg lede av nye tekniske muligheter for oppfyllelse av forskjellige ønsk

mål vedrørende opplysninger til myndighetene f.eks., men tar tilbørlig hensyn til menneskernes personlige integritet.

#### *Retningslinjer for kontroll mot misbruk av de registrerte opplysninger.*

Misbruk kan oppstå på to måter. Den ene er at man på *legal* vis har adgang til opplysningene og misbruker dem. Jeg kan her nevne mulighetene for bankenes markedsavdelinger til såkalt «direct mailing», eller direkte markedsbearbeidelse på basis av koblete opplysninger om sparing og ligningstall, om man har bil, hytte, båt osv. Man vil her få grunnlag for en mye mer selektiv og effektiv bearbeidelse av kundene. Og disse vil spørre — hva i all verden er det banken ikke vet om min økonomi og mitt forbruksmønster?

Den andre måten er at *uvedkommende* får adgang til opplysningene og misbruker dem. Dette kan skje enten ved at man f.eks. ikke har lagt inn sperremekanismer som hindrer adgang for uvedkommende, eller hvis så er gjort, at uvedkommende foretar mer eller mindre utspekulerte ting, som f.eks. å «tappe» linjer hvor data overføres. Dette er vesentlig tekniske spørsmål, og maskinfabrikantene er meget opptatt av problemet.

Det kan nevnes en rekke metoder til å hindre at uvedkommende får adgang til lagrede opplysninger.

For det første vil *lokaliseringen* av terminalen gjøre at man kan føre kontroll med hvem som bruker terminalen. Man kunne også her tenke seg en *lav vegg rundt* med låsbar dør omkring terminalen.

Man kan også la terminalen kreve *identifikasjon* av brukeren før den lar seg betjene. Dette kan f.eks. skje ved at:

- Brukeren *husker* koder eller passord som han slår inn på terminalen.
- Brukeren *bærer med seg* kort som leses av terminalen, nøkkel som må vries rundt, osv.
- Brukerens spesielle *fysiske sær preg*, f.eks. fingeravtrykk eller stemme, kan registreres av terminalen.

Til slutt vil datamaskinenes *programmer*, etter å ha identifisert spørren, begrense adgang til forskjellige data.

Tapping av linjer, som er en relativt enkel affære, kan hindres ved bruk av «scramblers» som forvrenger signalene.

#### *Er de registrerte opplysninger korrekte?*

De eksempler jeg nevnte, som saken som ble sendt til tvangsausjon, purringene på lysregning, osv., skyldes feil som oppstår i datamaskinen. Disse er meget vanskelig å kontrollere, med mindre man får dem verifisert av mennesker som har kjennskap til de enkelte tilfeller.

En annen type feil er *manglende ajourhold*, og en tredje er såkalte «bad spots» på de tekniske lagringsmedia, hvilket betyr at støv o.l. kan hindre maskinen i å lese data. Dette siste har sammenheng med at manglende opplysninger kan være like kritisk som gale opplysninger.

En kontroll på at opplysningene er korrekte, kan banken få ved at man enten på anmodning eller periodisk sender utskrifter av de lagrede opplysninger til kunden, slik at han selv kan kontrollere at de er korrekte.

I U.S.A. har American Bankers Association sammen med en del andre institusjoner utviklet en «Code of ethics», som nettopp skal gi kundene adgang til å kontrollere hva som er registrert om dem. Dette er kostnadsfritt, un-

tatt ved avslag på lånesøknader, hvor gebyr belastes.

Jeg har her til slutt pekt på en del felter hvor lover og retningslinjer trengs. Jeg tror det skulle gå klart frem av det foranstående at behovet er til stede. Jeg vil anbefale at bankene snarest tar problemet opp i sine samarbeidsorganer, slik at de er forberedt når, (— jeg sier ikke hvis), spørsmålet om beskyttelse av individets personlige integritet for alvor reises. Dette sier jeg både som en som i sitt arbeid med EDB trenger retningslinjer, og som privatperson som selv føler behovet for beskyttelse i den fremtidige utnyttelse av datamaskiner.

## *Stillinger ledige ved Universitetet i Oslo:*

### VITENSKAPELIG ASSISTENT

2 stillinger er ledige ved Sosialøkonomisk institutt, Blindern. Stillingen besettes for 3 år. Assistenten har plikt til å delta i undervisningen og i instituttets forefallende arbeid, og må rette seg etter den instruks som måtte bli fastsatt for stillingen.

Med full embeteksamen lønn etter 1. kl. 16<sup>2</sup>, brutto kr. 35 930,— pr. år, etter 4 år kr. 39 610,— pr. år. Uten full embeteksamen lønn etter 1. kl. 14 eller 11. Søknadsfrist 25. januar 1971.

### UNIVERSITETSLEKTORAT I STATISTIKK

Stillingen er ledig ved Sosialøkonomisk institutt, Blindern. Lektoren har særlig plikt til å undervise i anvendt statistikk. Stillingen krever utdannelse i økonomi og statistikk minst svarende til sosialøkonomisk embeteksamen, samt spesiell interesse for økonometriske problemstillinger og gjerne også for bruk av databehandlingsmaskiner.

Undervisningen er inntil 12 timer pr. uke etter Kollegiets nærmere bestemmelser. Den som ansettes har plikt til å delta i eksamsarbeidet uten særskilt godtgjørelse, og må ellers rette seg etter de bestemmelser som til enhver tid gjelder for stillingen.

Lønn etter 1. kl. 20, brutto kr. 47 530,— pr. år. Opprykk til 1. kl. 21 etter 6 år. Søknadsfrist 25. januar 1971.

Den som tilsettes må legge frem helseattest.

Fra bruttolønnen trekkes 2 % innskudd til Statens pensjonskasse.

Søkere med tidligere praksis kan søke om antesiperte alderstillegg.

Muligheter for boliglån på visse vilkår.

*Søknader med bekrefte vitnemål og attestter sendes:*

UNIVERSITETSDIREKTØREN,  
Postboks 1071 Blindern, Oslo 3.

INDUSTRIDEPARTEMENTET

søker

## KONSULENT I og KONSULENT II

Ved det nyopprettede Kontor for generelle industripolitiske spørsmål i departementets Utredningsavdeling er det ledig en konsulent I- og en konsulent II-stilling. Kontorets arbeidsområde omfatter spørsmål av industri-politisk art i forbindelse med utvinning og utnytting av petroleum, videre skatte- og avgiftspolitiske spørsmål av industriell interesse, finansierings-spørsmål i tilknytning til skipsbyggingsindustriens virksomhet m.v. Kontoret fungerer som sekretariat for Forhandlingsutvalget for nye industri-tiltak som behandler større utbyggingssaker. Stillingene er interessante og krevende. De ønskes besatt fortrinnsvis med sosialøkonomer eller siviløkonomer med erfaring fra offentlig virksomhet.

Nærmere opplysninger ved henvendelse til byråsjef Gjerløw i tlf. 1 90 90.

Stillingene lønnes etter statens regulativ i:

Konsulent I

Lønnsklasse 20

grunnlønn kr. 47 530,—, topplønn kr. 50 580.—.

Konsulent II

Lønnsklasse 19

grunnlønn kr. 39 610,—, topplønn kr. 47 530.—.

Fra lønnen trekkes 2 % pensjonsinnskudd.

*Søknader med  
bekrefte kopier av attestar og vitnemål  
innen 20. januar til*

INDUSTRIDEPARTEMENTET,  
Utredningsavdelingen,  
Oslo-Dep., Oslo 1.

# Om sosialregnskap og sosiale indikatorer

AV

VITENSKAPELIG ASSISTENT ÅSMUND LANGSETHER  
INSTITUTT FOR ANVENDT SOSIALVITENSKAPELIG  
FORSKNING, UNIVERSITETET I OSLO

---

I de aller siste årene har den offentlige debatt i stadig større grad dreiet seg om sosialregnskap og sosiale indikatorer. Forfatteren gir i denne artikkelen en kort innføring i disse begrepene samtidig med en oversikt over hva som er gjort hittil på dette området. Det viser seg at arbeidene varierer svært både m.h.t. kvalitet og oppfatning av hva sosiale indikatorer er og kan brukes til. Likevel kan det allerede spores to positive følger av dette arbeidet hittil: Det har bidratt til å rette oppmerksomheten mot de, ofte uheldige, ikke lett målbare aspekter ved samfunnsutviklingen og det har bidratt til en utvidet kontakt mellom de enkelte samfunnsfagene.

---

## 1. Innledning

I de aller siste årene har den offentlige debatt i stadig større utstrekning kommet til å dreie seg om det saksområde som er antydet med de to begrepene, sosialregnskap og sosiale indikatorer, som vi har brukt i overskriften på denne artikkelen. En tilsvarende utvikling har vi kunnet observere når det gjelder flere samfunnsfag og også når det gjelder enkelte realfag. Man har fått en økende opptatthet av problemer som har å gjøre med de i vid forstand velferdsmessige aspekter ved samfunnsutviklingen. Ser vi på vårt eget fag f.eks., er dette en tendens vi kan observere i de aller fleste industrialiserte land. Konferanser blir holdt og artikler blir skrevet hvor begrepene miljøvern, forurensninger og indirekte virkninger av produksjon og konsum er sentrale. Sosiologer, psykologer og antropologer f.eks. retter vel helst søkelyset på problemer som vi kan indikere med stikkordene lagdeling, sosial mobilitet, sosiale relasjoner, sosial tilpasning (eller mistilpasning) og verdi- og normsystemer. Biologer og kjemikere er på sin side opptatt av problemer omkring avfallsstoffers nedbrytbarhet i naturen.

Denne opptatthet av forurensninger, miljøkvaliteter og hva vi kort og upresist kan kalle de ikke-økonomiske og kvalitative sider ved samfunnet tror jeg først og fremst har sin forklaring i følgende forhold:

1. Den økte materielle velstand vi har opplevd i de industrialiserte land har ført store deler av befolkningen i disse land over i en situasjon hvor

de velferdsmessige konsekvenser av en gitt endring i disse ikke-økonomiske forhold ut fra ett gitt nivå er blitt større.

2. De metoder man har hatt til rådighet ved produksjonen av de materielle goder har medført økt produksjon av goder (her tatt i vid forstand) av negativ velferdsmessig betydning når den materielle produksjon har økt. Dvs. at vi i samfunnet idag produserer en større mengde av «onder» enn vi gjorde tidligere.
3. Store grupper av befolkningen mener at vi har tilpasset oss feil i valget mellom de enkelte økonomiske og de andre goder. Dette kan skrive seg fra to forhold; a) at folk har svært forskjellige preferanser og/eller b) at det uansett a) ikke eksisterer mekanismer i vårt samfunn som er i stand til å implementere en optimumsløsning i de velferdsfunksjonene som kan være aktuelle. Når det gjelder pkt. a), tror jeg at det her er viktig å være klar over at velferdsverderingene av de ikke-økonomiske aspektene ved samfunnet er mye mer forskjellige enn vurderingene av de økonomiske godene vi har tilgang til. Når det gjelder de sistnevnte, er vel folk som regel enig om fortegnet (en enhet i tillegg av et godt blir vurdert positivt, alt annet gitt). Så enkelt er det ikke når det gjelder vurderinger av ikke-økonomiske aspekter. La oss bare tenke på kulturelle og religiøse foretelser f.eks., hvor synspunktene om hva som er bra og dårlig ofte er stikk motsatte.

For å anskueliggjøre pkt. b) er det mest nærliggende for økonomer å henvise til det tradisjonelle frikonkurransesystemets manglende evne til å implementere velferdsoptimum dersom man har indirekte virkninger i produksjonen eller konsumet. Disse karakteristika ved frikonkurransesystemet er utledet for den rent økonomiske velferd. Utvider vi resonnementet til å gjelde den totale velferd, vil vel følgende gjelde generelt: I et samfunn hvor hvert enkelt individ maksimerer sin egen totale velferd under de begrensninger det er underlagt, vil vi ikke automatisk få det beste resultat for samfunnet som helhet. Dette blir særlig viktig når man ser på velferden over tiden. Mange av de sekundære virkningene av den private tilpasning viser seg først etter lang tid og er kanskje ukjente på tilpasningspunktet og kan derfor ikke forventes å bli tatt hensyn til i den «private sosiale» tilpasning.

4. Dette fører oss over til neste pkt. som har å gjøre med at vi nå har vunnet større innsikt i de sosiale prosesser og sammenhenger av enhver art i samfunnet, og at man i sammenheng med dette har greid å utvikle stadig mer avanserte metoder for planlegging av særlig den økonomiske, men også annen, virksamhet i vårt samfunn. Dette har medført større opptatthet av målsettinger både når det gjelder økonomiske og ikke-økonomiske forhold. Det har skjedd en «bevisstgjøring», kan vi si.

## 2. Noen sentrale begreper.

De forskjellige fagområder som har engasjert seg i dette arbeidet, har naturligvis gjort det ut fra sine egne teoretiske forutsetninger. For økonomer har det vel stort sett vært naturlig å konsentrere interessen om den delen av problemområdet hvor man har kunnet anvende velferdsteoriens begrepsapparat om indirekte virkninger, cost-benefit-analyser og programbudsjettering.

Særlig i USA, men også andre steder, har det oppstått noe bortimot en bevegelse til fordel for sosiale indikatorer og sosiale regnskaper. Denne bevegelsen består av folk fra flere samfunnsvitenskapelige disipliner, men først og fremst sosiologer, statsvitere og økonomer. Jeg skal her forsøke å gi et lite inntrykk av hva som er gjort på dette området i de forskjellige land og hvilke problemer som står i fokus for arbeidet.

Generelt kan vi si at det er de velferdsmessige aspekter ved samfunnsutviklingen som står i fokus. Man har imidlertid startet fra en annen side enn det økonomien som regel gjør. I steden for å begynne i

den stengte teoretiske siden, gjøre forutsetninger og forenklinger og forsøke å komme fram til operasjonelle begreper, har man startet med å ta for seg forskjellige områder av samfunnet og stilt relativt enkle spørsmål, som f.eks.: Hvilke variable er det på dette spesielle område som betyr noe for velferden? Har utviklingen gått i negativ eller positiv retning? Er det mulig å måle alle de variable vi er interessert i? Er de variable vi faktisk mäter de vi egentlig er interessert i? Og hvor langt kan vi komme med å kvantifisere kvalitative variable? Det er imidlertid helt klart at man også med dette utgangspunktet kommer opp i en hel del av de samme problemene som man arbeider med i velferdsteorien, og jeg tror nok dessverre også det er riktig å si at disse fundamentale problemene ofte blir oversett eller får en overfladisk behandling. Det gjelder f.eks. ting som har å gjøre med interpersonell nyttejamføring og hva en skal mene med begreper som den totale velferd for et samfunn.

Jeg skal i det følgende ta for meg noen sentrale begreper som er utviklet og som har blitt populære i den offentlige debatt. De mest pretensiøse fattere snakker om at det skal være mulig å konstruere et sosialregnskap, og begrepet sosialt produkt er lansert. (Se f.eks. [1].) Ideen kommer øyensynlig fra økonomenes begreper, nasjonalregnskap og nasjonalprodukt. Det dreier seg her imidlertid ikke om å forsøke å foreta slike korrekSJoner i nasjonalproduktet som vil gjøre *det* mer skikket som velferdsmål. Siktepunktet er mye videre. Man prøver å forestille seg at man skal kunne måle inputs i og output fra alle sosiale prosesser og stille dette sammen i et regnskap. Her reiser det seg raskt en serie med vanskeligheter som gjør at arbeidet med sosialregnskaper ikke er kommet i gang konkret noen steder ennå. For det første, hva er en sosial prosess? Vi kan forsøksvis forsøke å definere det som all menneskelig virksamhet som er rettet mot å tilfredsstille menneskelige behov og interesser. Alt fra barns lek og religiøs virksamhet til produksjon av materielle goder er innbefattet i denne vide definisjonen, og det blir vel da et spørsmål om hvor nyttig den er. Stiller vi så spørsmålet om hvordan man kan tenke seg å isolere de enkelte sosiale prosesser, måle output fra dem og eventuelt aggregere til et sosialt produkt, har vi vel allerede sagt at dette ikke er mulig i dag i alle fall (og det er da også alle som har skrevet om problemet enige om). Problemet om målbarhet er det første som reiser seg. Hva er f.eks. output av religiøs virksamhet og med hvilken måleenhet skal det måles? Er det rimelig å tro at vi kan finne en felles måleenhet for output fra de for-

skjellige sosiale prosesser, slik at vi kan aggregere? Og endelig, hva vil nyten rent erkennelsesteoretisk være av et slikt sosialregnskap så lenge man mangler en omfattende sosial teori som kan etablere relasjoner mellom de forskjellige begreper som inngår? Hovedtyingen av det arbeid som er utført på dette feltet har imidlertid vært mye mindre pretensiøst og mer pragmatisk lagt opp. Det er det som refererer seg til slike betegnelser som sosiale indikatorer, velferdsindikatorer og sosial rapportering. En velferdsindikator kan vi definere som en sosial indikator som angår velferdsmessige forhold. Indikator i begrepene sosial- og velferdsindikator er brukt i flere betydninger. Man bruker betegnelsen indikator både om en enkelt variabel og om en representativ variabel, dvs. en variabel som er slik korrelert med et sett av andre variable at utviklingen i den ene man velger å studere er representativ for utviklingen for alle de andre. Dessuten brukes betegnelsen om en funksjon av et sett av variable. Betegnelsen brukes også om både det vi kaller målsettingsvariable, virkemidler og irrelevante variable, og dessuten brukes den om ressurser.

Denne forskjelligartede bruk av begrepet gjør det berettiget å spørre hva som egentlig er nytt i arbeidet med sosiale indikatorer: Er det ikke akkurat den samme forskning og statistikkproduksjon som det som har foregått før innen de forskjellige fagområder? Og er ikke mye av den statistikk som produseres allerede å regne som sosiale indikatorer? Samtidig som det er klart at man må svare ja på det siste spørsmålet, er det vel rimelig å svare et betinget nei på det første. For det første er det stor enighet om at betegnelsen indikator bør reserveres for variable som man har tidsseriedata for, og for det andre er interessen, som tidligere nevnt, koncentrert mye om å klarlegge hvilke sosiale fenomener vi er interessert i å måle og å finne valide operasjonelle mål for disse fenomener. Mye av den eksisterende litteratur er kritiske drøftinger av allerede eksisterende indikatorer for å finne ut om de egentlig er indikatorer på det de vanligvis oppfattes som; og det finner man at de ofte ikke er.

Ideelt sett vil man ha velferds-indikatorer som er slik at en økning i indikatoren, alle andre ting konstante, betyr en økning i samfunnets velferd. Når man er klar over under hvilke restriktive betingelser man kan bruke nasjonalinntekten som indikator på velferd, skjønner man fort hvilke problemer man får med å finne indikatorer som tilfredsstiller et slikt krav. La oss illustrere med et eksempel fra helse-sektoren. Anta at vi som et mål på helsetilstanden for en person vil bruke antall dager han er syk av

en bestemt sykdom og la oss anta at vi greier å spesifisere sykedager med forskjellig alvorliggrad. (Å forutsette det er tvilsomt nok). Dersom vi for en og samme befolkning har observert samme antall sykedager spesifisert på alvorligtnivå og sykdomsdiagnose i to forskjellige tidsperioder, kan vi åpenbart ikke trekke den konklusjon at velferden er den samme sjøl om alle andre ting er konstante (personenes vurdering av situasjonen inklusive). Dette ville åpenbart bare være tilfelle dersom det var akkurat de samme personene som hadde eksakt de samme sykdommene i like lang tid i begge perioder.

Dette eksemplet illustrerer også hvor vanskelig det kan være å kvantifisere sosiale fenomener eller definere output av en viss type virksomhet og finne valide indikatorer. Det kan her sikkert tenkes andre og muligens bedre mål for helsetilstand enn sykedager. Dette kan vi si er det første problemet, det neste er å finne ut hvordan og under hvilke betingelser en bestemt indikator kan si noe om den totale velferd i et samfunn. At man gjerne blir nødt til å føye seg lenger enn skinnfellen rekker når det gjelder bruken av slike indikatorer i praktisk politikk er en annen sak. Og det er forøvrig heller ikke noen ny foreteelse. Økonomiske variable har blitt «misbrukt» på denne måten lengre.

Arbeidet med sosiale indikatorer er også drevet med anvendbarhet for øyet. Man har vært opptatt av at de indikatorer man har konstruert skulle kunne anvendes i praktisk politikk og integreres i den planleggingsprosedyre man har i samfunnet. Dette kan nok ofte bety en begrensning i arten av indikatorer, f.eks. i retning av å koncentrere seg om de indikatorer som er enklest å måle. Det vil imidlertid også si at man er interessert i indikatorer som kan dekomponeres på forskjellige grupper av befolkningen, f.eks. grupper man har satt igang offentlige tiltak overfor. Det er betegnende at mye av det arbeid som er utført er utført i samarbeid med og etter initiativ av offentlige planleggingsorganer.

### 3. Kort om de viktigste arbeider.

Det meste av det arbeid som er drevet med sosiale indikatorer er utført i USA. En vesentlig del er utført av offentlige organer, først og fremst helse- og undervisningsdepartementet. Årsakene til at akkurat dette organ skulle komme til å engasjere seg så vidt mye i dette arbeidet kan vel være mange, men en viktig grunn tror jeg arbeidet med å innføre programbudsjettering har vært. Man ble da stilt overfor problemene med å definere output av den offentlige

virksomhet på to så sentrale sektorer som helse og utdannelse og i neste omgang å beregne benefits av offentlige programmer.

Et av de dokumenter som har blitt mest kjent i denne sammenheng er publikasjonen «Toward a Social Report», [2], som ble utarbeidet i helse- og undervisningsdepartementet under Johnson-administrasjonen. Her skal jeg bare gjengi kapiteloverskriftene for å indikere hva den dreier seg om:

1. Health an illness. Are we becoming healthier?
2. Social mobility. How much opportunity is there?
3. Our physical environment. Are conditions improving?
4. Income and poverty. Are we better off?
5. Public order and safety. What is the impact of crime on our lives?
6. Learning, science, and art. How much are they enriching society?
7. Participation and alienation. What do we need to learn?

For noen problemområder har man forsøkt, og greidd å utvikle indikatorer, mens man for andre f.eks. 6 og 7, naturlig nok ikke er kommet lenger enn til å stille intelligente spørsmål.

En annen gruppe forskere i USA har arbeidet med sosiale indikatorer på prosjekter tilknyttet romfartsadministrasjonen NASA. Formålet med det arbeidet har vært å kartlegge de sosiale konsekvensene (både de direkte og indirekte) av romfartsprosjektene. Stort sett kan vi si at man har vært interessert i de samme problemområdene som de ovenfor siterte.

Ellers er det mange forskergrupper tilknyttet universiteter og andre institusjoner som har ytt vesentlige bidrag. Spesielt må her nevnes Russell Sage Foundation og boken «Indicators of Social Change. Concepts and Measurements» av E. B. Sheldon og W. E. Moore. [3].

Utenfor USA er det først og fremst i Frankrike man har gjort noe konkret. Der var det det sentrale planleggingsrådet som tok initiativ til arbeidet, og de første arbeidsgrupper ble nedsatt i 1967. Siktet målet var å komme fram til indikatorer som kunne integreres i de franske 5-års planer. Følgende hovedområder ble valgt:

1. Befolknings, helse, familie.
2. Utdannelse.
3. Sysselsetting og sosial mobilitet.
4. Levestandard og konsum.
5. Sosiale kostnader ved utviklingen.
6. Deltakelse i det sosiale liv.

Mer enn 400 indikatorer ble plukket ut og spesifisert

på målsettingsvariable og virkemidler. Arbeidet med å tallfeste disse er siden fortsatt.

Både FN (særlig FN's økonomiske kommisjon for Europa) og OECD har engasjert seg i dette arbeidet, delvis i samarbeid med de enkelte medlemsland, men dette arbeidet er ennå stort sett på det forberedende stadium, så noen resultater av betydning foreligger ennå ikke. I Sverige er de arbeider som er utført i forbindelse med den såkalte «låginkomstutredningen» relevant i denne forbindelse, og her i landet har man ved Institutt for anvendt sosialvitenskapelig forskning drevet noe arbeid med helseindikatorer og noe med problematikken omkring sosial likhet.

#### 4. Konklusjon.

Dersom jeg tilslutt skal gi en oppsummering og vurdering av arbeidet med sosiale indikatorer, må det bli omtrent følgende: Arbeidene varierer svært både med hensyn til kvalitet og oppfatning av hva sosiale indikatorer er og kan brukes til. Enkelte gir nærmest uttrykk for at dersom vi får konstruert et sett av sosiale indikatorer har vi alt vi trenger for å drive en politikk som fører oss til velstand og trivsel, mens andre er langt mer beskjedne og realistiske. Denne uenigheten henger nok sammen med at fagområdet er relativt nytt.

Vurdert idag kan det se ut som de mest pragmatiske arbeider har vært de mest suksessfulle. På lang sikt tror jeg nok man må ofre teoretiske grunnlags-spørsmål mer oppmerksomhet dersom man skal komme videre.

To, etter min mening positive, følger har dette arbeidet allerede hatt: Det har bidratt til å rette oppmerksomheten mot de, ofte uheldige, ikke lett målbare aspekter ved samfunnsutviklingen. Det har bidratt til en utvidet kontakt mellom de enkelte samfunnsfagene, noe som etter min mening er en forutsetning for at man kan løse de problemene man har tatt opp, og som dessuten vil ha stor betydning for utviklingen av disse fagene sjøl.

#### 5. Litteraturliste

- [1]: R. A. Bauer (red.): «Social Indicators», The M. I. T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1966.
- [2]: «Toward a Social Report», U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Washington 1969.
- [3]: E. B. Sheldon and W. E. Moore: «Indicators of Social Change. Concepts and Measurements», New York, 1968.
- [4]: «French Experience in Respect of Social Indicators», Economic Commission for Europe, Econ. Advisers 1969/ Conf 13, 27 Aug. 1969

NORGES KOMMUNALBANK

## Konsulent I

I Norges Kommunalbank er ledig konsulent I stilling.

Arbeidet omfatter behandling av lånsøknader, bistand med opplysninger og råd vedr. kommunalkreditten m. v. Det kreves høyere utdannelse, og det ønskes søker med erfaring fra saksbehandling.

Stillingen avlønnes i lønnsklasse 20 med brutto grunnlønn kr. 47 530,—, toplønn kr. 50 580,—. Av lønnen svares lovbestemt pensjonsinnskudd.

Den som blir ansatt må fremlegge tilfredsstillende legeattest.

Søknad sendes

NORGES KOMMUNALBANK,  
N. Vollgt. 11, Oslo 1, innen 25. januar d. å.

SAMFERDSELSDEPARTEMENTET

## *Saksbehandler (VIKAR)*

TIL BEREDSKAPSKONTORET

Arbeidsområdet vil bli beredskapsplanlegging, beredskapssaker vedr. departementets ytre etater samt internasjonale transportberedskapssaker.

Stillingen, som vil by på interessante arbeidsoppgaver, ønskes besatt med en saksbehandler med den best mulige utdanning og erfaring. Det er ønskelig at vedkommende har kjennskap til beredskapsplanlegging og samferdselspørsmål, særlig sjøtransport. Det er mulighet for senere fast ansettelse.

Nærmere opplysninger ved byråsjef Sandahl i telefon 11 95 46.

Lønnsklasse 12—17.

Søknader innen 1. februar til

SAMFERDSELSDEPARTEMETET,  
Beredskapskontoret,  
Oslo-Dep., Oslo 1.

# En modell för bestämmande av optimal bensinskatt<sup>\*)</sup>

AV

SVEN AXSÄTER OCH GÖRAN BERGENDAHL

---

Bestämmande av storleken på anslag till väginvesteringar uppfattas här som ett styrteoretiskt problem, där en styrvariabel utgöres av bensinskattens storlek och där skatteintäkterna användes för underhåll och nyinvesteringar (dvs. varje väg finansieras genom den och endast den trafik som använder den). För ett enkelt fall lösas detta styrteoretiska problem med hjälp av Pontryagins maximiprincip. För ett fall med mera realistiska datasamband användes dynamisk programmering. Under gjorda antaganden blir resultatet att väginvesteringar bör ske på de vägar som har en trafiktillväxt över en viss nivå eller har en existerande standard under en viss nivå.

---

## 1. Innledning.

Under senare tid har det blivit av intresse att beskriva ekonomiska situationer, som «dynamiska processer», vilka kan påverkas (styras) genom olika åtgärder. Problemet hur denna styrning skall ske tillhör klassen av «styrteoretiska» problem.

Ett klassiskt exempel på ett sådant är en raket, som rör sig i ett gravitationssystem. Raketen kan därvid ändra riktning genom inverkan av styrsignaler, och denna reglering kan utföras så att en önskvärd bana erhålls.

Ekonomin i ett land kan uppfattas som en process, där transaktioner utföres mellan olika resurser, och där regleringar utföres med hjälp av skatter och avgifter. I detta arbete skall vi speciellt intressera oss för en viss sektor av ekonomin, nämligen vägsektorn. Resurserna här utgöres av kapital, arbetskraft och material. Genom processen omvandlas dessa resurser till resor. Denna omvandling kan ske på en mängd olika sätt, varvid vi är intresserade av den som över tiden ger en (enligt givna värderingar) bästa konsumtionsökning totalt sett för samhället. För att finna denna bästa konsumtionsökning, så är vi intresserade av att styra processen. Detta kan ske genom beskattning, men också genom beslut rörande investeringars storlek, tidpunkt och läge.

Vikommer här att intressera oss speciellt för hur ben-

sinskatten kan sänkas eller höjas så att bästa nytta erhålls för samhället som helhet av vägsektorn. En höjning av skatten antas därvid medföra att ett färre antal bilister (konsumenter) kommer att resa på grund av de ökade kostnader detta medför. Å andra sidan så innebär en hög bensinskatt att kapital erhålls för ytterligare investeringar, vilka bör resultera i sänkta trafikantkostnader då dessa investeringar är utförda.

För att kunna beskriva ett sådant förhållande måste vi för framtida tidpunkter prognostisera dels efterfrågan på trafik som funktion av bilisternas pris, och dels kostnaden för trafiken som funktion av trafikens storlek. Och slutligen så måste vi för samhället som helhet värdera konsumtionen av resor.

## 2. Allmänt om styrteori vid ekonomiska problem.

Antag att vi studerar ett ekonomiskt system över tiden. Vid varje tidpunkt så har detta system ett «tillstånd»  $x(t)$ , vilket för vårt väginvesteringsproblem utgöres av det kapital, som vägarna representerar i värde per kilometer.

Systemet kan nu styras genom att vi specificerar åtgärder  $u(t)$ , som skall genomföras vid tidpunkten  $t$ . Åtgärderna anges ofta som «instrumenten» att genomföra styrningen av systemet (se t ex Arrow 1968, sid 85). Dessa åtgärder bestämmer nu förändringar i tillståndet. I vårt vägproblem är skatter och avgifter instrumenten, som genom sin höjd bestämmer väg-

\*) Forskningsrapport nr. 36 Företagsekonomiska Institutionen, Stockholms Universitet. Detta arbete är utfört med finansiellt stöd av Statens Vägverk, Stockholm.

investeringarnas storlek och därigenom förändringen i tillståndet, dvs. i vägarnas värde.

Hur tillståndet förändras genom olika åtgärder brukar beskrivas av ordinära differentialekvationer

$$\dot{x} = \varphi[x(t), u(t), t] \quad (1)$$

där  $\dot{x}$  betecknar den ögonblickliga förändringen  $dx/dt$  av tillståndet  $x(t)$ . För vägsektorn anger ekvationerna hur investeringarnas storlek ( $\dot{x}$ ) vid tiden  $t$  är beroende av skatterna (instrumenten)  $u(t)$  och av vägnätets värde (tillståndet)  $x(t)$ .

För varje givet tillstånd  $x(t)$  och för varje specifikation av åtgärder  $u(t)$  så beräknas vid tidpunkten  $t$  det uppstå en viss konsumtion, vars storlek betecknas med  $c(t)$ . Speciellt gäller för vägproblemets ovan att konsumtionen utgöres av trafikmängd eller antal resor per kilometer och tidsenhet.

Låt oss anta att tillståndet är givet vid en tidpunkt  $t = 0$ . Om nu åtgärderna (skatterna) fixeras, så är hela systemets förändring specificerad av (1). Låt oss anta att vi kan göra detta fram till en viss sluttidpunkt (planeringens horisont)  $t = T$ . Genom att välja åtgärderna olika, så erhålls alternativa förändringar av systemet över tiden. Antag att vi kan uttrycka den «ögonblickliga» nyttan av dessa alternativ vid tidpunkten  $t$  i en funktion  $W[x(t), u(t), c(t)]$ , som beror av tillståndet  $x(t)$ , åtgärderna  $u(t)$  och konsumtionen  $c(t)$  vid denna tidpunkt. Den totala nyttan ( $V$ ) antas därvid vara (den till räntesatsen  $r$  diskonterade) summan över planeringsperioden av dessa ögonblickliga nyttor plus (det diskonterade) restvärdet  $S[x(T)]$  av systemet vid periodens slut. Denna nyta kan således formuleras som:

$$V = \int_0^T e^{-rt} W[x(t), u(t), c(t)] dt + e^{-rT} S[x(T)] \quad (2)$$

Om vi nu anger systemets tillstånd vid periodens början som konstant ( $x_0$ ) så gäller

$$x(0) = x_0 \quad (3)$$

och om vi anger de undre och övre gränserna för åtgärderna som  $0 \leq u(t) \leq \bar{u}(t)$  så gäller dessutom

$$0 \leq u(t) \leq \bar{u}(t) \quad (4)$$

Problemet blir nu att finna de speciella åtgärder  $u^*(t)$  för  $0 \leq t \leq T$  så att  $V$  i (2) maximeras med hänsyn till (1), (3) och (4).

Innan vi tittar på möjligheterna att beräkna sådana optimala åtgärder, så skall vi söka formulera vårt skatteproblem för vägtrafiken i en modell av denna typ.

### 3. En modell för beskattnings av vägtrafiken.

I detta avsnitt skall vi formulera en modell för beskattnings av bilister. Vi skall anta, att en given

proportion av de skatter som härför sig från dessa vägar skall kunna användas till investering och drift av dessa.

Det existerar i dag huvudsakligen två typer av vägskatter, vilka skall finansiera de omedelbara väginvesteringarna.<sup>1)</sup> Den ena — fordonsskatten — utgörs av en fast avgift per fordon och år, oberoende av utnyttjandegraden. Den andra — bensinskatten — kan sägas vara en fast avgift per körd kilometer.

Vi skall här låta bensinskattens storlek vara vårt «instrument», vilket skall bestämmas så att samhället som helhet erhåller största möjliga nyta genom vägsystemet.

Vägnätets värde per kilometer  $x(t)$  vid en tidpunkt  $t$  utgör därvid vårt «tillstånd». Detta värde beror dels av det vägnätet som existerade vid tidpunkten 0, och dels av de investeringar, som utförts mellan tidpunkten 0 och tidpunkten  $t$ .

Vägnätets standard vid en tidpunkt  $t$  antages vara identiskt med dess värde per kilometer  $x(t)$ . Priset  $p(t)$  per kilometer för en resa får förutsättas vara beroende dels av vägnätets standard och trafikmängdens storlek per kilometer  $c(t)$  men också av bensinskattens storlek per kilometer vid tidpunkten  $t$ . Vi antar därför sambandet

$$p(t) = f[c(t), x(t), u(t)]; \quad (5)$$

där  $p(t)$  ökar om  $c(t)$  ökar (på grund av en ökad trängsel), om  $x(t)$  sjunker (på grund av försämrad standard), eller om  $u(t)$  ökar.

Trafikens storlek per kilometer är  $c(t)$  fordon vid tidpunkten  $t$ . Denna fordonsmängd är beroende av dels vad bilisterna har att betala för en resa per kilometer, (dvs priset  $p(t)$  per resa) och dels antalet bilar i drift  $L(t)$  vid tidpunkten  $t$ . Detta efterfrågesamband kan beskrivas som:

$$c(t) = n[p(t), L(t)]; \quad (6)$$

där  $c(t)$  antages öka om  $p(t)$  sjunker eller  $L(t)$  ökar.

Låt oss sedan förutsätta att enbart en viss procentuell del  $\alpha$  av de erhållna skatterna från bensin och fordon kan användas till investering och underhåll. (Den resterande delen antas gå till andra samhällssektorer, vilka påverkas av biltrafiken). Intäkterna från fordonsseskattningar antas vara proportionella mot vagnparkens storlek  $L(t)$  och de från bensinbeskattningen mot trafikarbetets storlek  $c(t)$ . Antag därvid att fordonsskatten  $s$  kan anges per kilometer genom att medelskatten per fordon divideras med det antal kilometer vägnätet omfattar. Slutligen kan underhållskostna-

<sup>1)</sup> Vi antar här, att det är omöjligt att under några år ackumulera vägskatter, för att vid en senare tidpunkt använda dessa för investeringsändamål. Skatterna skall alltså direkt förbrukas.

derna för vägnätet vara en funktion  $m[x(t), c(t)]$  som sjunker med vägnätets standard och ökar av trafikens storlek  $c(t)$ . Ansätt därför

$$\dot{x}(t) = a[c(t) \cdot u(t) + L(t)s] - m[x(t), c(t)]; \quad (7)$$

Investeringarnas storlek  $\dot{x}(t)$  påverkar vägnätets standard (tillståndet). Problemet blir därför att för varje tidpunkt  $t$  väga mellan ögonblicklig konsumtion  $c(t)$  och den genom investeringarna  $\dot{x}(t)$  till framtiden uppskjutna konsumtionen. Detta kan ske genom att bensinskatten väljs så att den maximerar integralen över tiden av nyttan vid varje tidpunkt adderat till restvärdet enligt (4).  $L(t)$  är given som funktion av tiden. Ur (5) och (6) kan  $c(t)$  entydigt bestämmas som en funktion av  $x(t)$ ,  $u(t)$  och  $L(t)$ , dvs.

$$c(t) = g[x(t), u(t), L(t)]; \quad (8)$$

Vårt problem definieras alltså nu av (2), (3), (4), (7) och (8).

#### 4. Analytisk lösning i ett enkelt fall med hjälp av Pontryagins maximprincip.

Pontryagin m fl (1962) har för styrproblem av det slag som vi studerar visat, att ett nödvändigt villkor för optimum kan erhållas genom att införa «adjungerade» variabler (Lagrange-multiplikatorer)  $\lambda(t)$  för varje tidpunkt  $t$ . Vi studerar den s k Hamiltonfunktionen

$$H = e^{-rt} \cdot W[x(t), u(t), c(t)] + \lambda(t)\varphi[x(t), u(t), t]; \quad (9)$$

där  $\lambda(t)$  bestämmes av ekvationen

$$\frac{d\lambda}{dt} = -\frac{\delta H}{\delta x} \quad (10)$$

och

$$\lambda(T) = e^{-rT} \cdot \frac{\delta S[\delta x(T)]}{\delta x}; \quad (11)$$

Hamiltonfunktionen måste vid optimum vara maximal vid varje tidpunkt med avseende på  $u(t)$ .

$H$  uttrycker för varje tidpunkt dels den (diskonterasade) ögonblickliga nyttan per tidsenhet ( $e^{-rt}W$ ) och dels förändringen per tidsenhet av den framtida nyttan ( $\lambda(t) \cdot \varphi$ ). Föt ett vägnät innebär alltså maximumprincipen att åtgärderna (skatter eller avgifter) skall väljas så att dessa maximerar summan av den ögonblickliga nyttan av vägsystemet och den beräknade framtida nyttan av vägsystemets värdeökning vid denna tidpunkt.

Det är i allmänhet förenat med stora svårigheter att analytiskt bestämma de optimala styråtgärderna med hjälp av Pontryagins maximumprincip. Vi skall

emellertid här betrakta ett enkelt fall där detta är möjligt. Låt oss anta att

$$W[x, u, c] = \beta c - a[cu + Ls] \quad (12)$$

$$S[x(T)] = x(T) \quad (13)$$

$$c = g[x, u, L] = \gamma xL \quad (14)$$

$$m[x, c] = 0 \quad (15)$$

där  $\beta$ ,  $\gamma$  och  $L$  är positiva konstanter.

Ekvationerna (12)–(15) får följande tolkning. Låt oss anta att den ögonblickliga nyttan av en investering vid en viss tidpunkt  $t$  utgöres av samhällets överskott (oberäknat investeringskostnader) vid denna tidpunkt minskat med de då utförda investeringarna (härvid antages i (15) att underhållskostnaderna är försumbara). Om vi förutsätter att detta överskott är direkt proportionellt (med proportionalitetsfaktorn  $\beta$ ) mot konsumtionens storlek ( $c$ ) vid denna tidpunkt, så kommer samhällets nyta (dess ögonblickliga överskott) att erhållas ur (12). Vidare så antages i (14) konsumtionens storlek ( $c$ ) vara proportionell (med faktorn  $\gamma$ ) dels mot vägnätets värde per kilometer och dels mot biltätheten ( $L$ ). Slutligen förutsätts i (13) att restvärdet  $S[x(T)]$  vid sluttidpunkten ( $T$ ) är identiskt med vägnätets värde per kilometer  $x(T)$ .

Under dessa förutsättningar gäller

$$\frac{dx}{dt} = a(cu + Ls) = a\gamma Lxu + aLs \quad (16)$$

och Hamiltonfunktionen blir således

$$H = [\beta - au]\gamma Lxe^{-rt} - aLse^{-rt} + \lambda[a\gamma Lxu + aLs] \quad (17)$$

$$= a\gamma Lxu(\lambda - e^{-rt}) + \beta\gamma Lxe^{-rt} - aLse^{-rt} + \lambda aLs \quad (18)$$

Eftersom  $H$  måste vara maximal med avseende på  $u$  inses lätt att

$$u = \bar{u} \quad \text{om } \lambda > e^{-rt} \quad (19)$$

$$u = 0 \quad \text{om } \lambda < e^{-rt}$$

Den adjungerade variablen  $\lambda$  satisfierar differentialekvationen

$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{\delta H}{\delta x} = -[\beta - au]\gamma Le^{-rt} - \lambda a\gamma Lu \quad (20)$$

med randvillkoret

$$\lambda(T) = e^{-rT} \quad (21)$$

På grund av (21) kan det optimala  $u$  vid sluttidpunkten  $T$  inte bestämmas från (19). Vi studerar då derivatan av  $(\lambda - e^{-rt})$ :

$$\frac{d}{dt}(\lambda - e^{-rt}) = (r - \beta\gamma L)e^{-rt} - a\gamma Lu(\lambda - e^{-rt}); \quad (22)$$

Tre fall särskiljs:

1)  $r > \beta\gamma L$

Vi ser att  $(\lambda - e^{-rt})$  är växande i punkten  $t = T$  eftersom  $\lambda(T) = e^{-rT}$ , varför  $\lambda < e^{-rt}$  i ett intervall före denna tidpunkt. Från (22) inses vidare att  $\lambda - e^{-rt}$  alltid är växande, då  $\lambda < e^{-rt}$ , varför  $u$  måste väljas lika med noll för alla  $t < T$ .

2)  $r = \beta\gamma L$

Lösning av (22) ger i detta fall:

$$\lambda - e^{-rt} = (\lambda - e^{-rT}) \exp(-\int_t^T \alpha\gamma L ds). \text{ Men}$$

$\lambda - e^{-rt} = 0$ , och  $\exp(-\int_t^T \alpha\gamma L ds)$  är ett begränsat tal, varför  $\lambda \equiv e^{-rt}$  för alla  $t$  i intervallet  $(0, T)$ . Detta innebär att valet av  $u$  inte påverkar  $V$ , utan är godtyckligt.

3)  $r < \beta\gamma L$

Eftersom  $\lambda - e^{-rt}$  är avtagande i punkten  $t = T$ , så inses att  $\lambda > e^{-rt}$  i ett intervall före sluttidpunkten. Då  $\lambda > e^{-rt}$  är dock enligt (22)  $\lambda - e^{-rt}$  avtagande. Således skall  $u$  alltså väljas lika med  $\bar{u}$  för alla  $t < T$ .

Resultatet av denna analys visar, att samhällets diskonteringsränta ( $r$ ), den marginella nyttan av konsumtion ( $\beta$ ) och den marginella konsumtionsökningen ( $\gamma$ ) av ökad vägstandard och biltäthet utgör de avgörande parametrarna vid beslut om bensinskatt och därvid investering i en väg. Om räntans storlek överstiger produktionen mellan  $\beta\gamma$  och biltätheten  $L$  så skall ingen investering utföras. Om å andra sidan motsatsen är giltig så skall *största möjliga skatt* ( $u$ ) på bensin genomföras vid alla tidpunkter. Om likhet gäller är valet av strategi betydelselöst.

Under de ovan angivna starkt förenklade förutsättningarna har vi alltså fått fram följande villkor. Vi antar här att vi önskar uppnå sådana åtgärder beträffande väginvesteringar att inga inkomstöverföringar till trafikanter kommer att ske, varför trafiken på varje väg skall betala ev. investeringskostnader på denna. Då skall investering ske om produkten mellan a) den marginella nyttan av konsumtion på resor, b) den marginella ökningen av konsumtion vid en ökning av produkten mellan vägsträckans värde och biltätheten på denna väg, och c) biltätheten, överstiga storleken på samhällets kalkylräntefot. I motsats till punkt b) och c) så kan punkten a) antas vara generell för samtliga vägar i landet. Resultaten innebär, att man ej bör investera i *vägar med låg marginal konsumtionsökning och låg biltäthet*. Detta medför

att under gjorda antaganden *investeringen endast kan vara motiverade för riksvägar och länsvägar med hög tillväxt i trafikvolymen*.

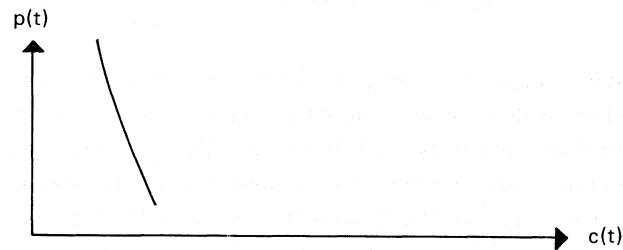
### 5. Numerisk lösning i ett mera realistiskt fall.

Låt oss nu lämna de idealiserade förhållanden som antagits i föregående avsnitt, och övergå till ett mera realistiskt fall. Vi avser nu att behandla investeringsproblem för vissa svenska vägar såsom riksvägar och gator och vägar i större tätorter.

Låt oss anta, att i vår modell,  $t = 0$  sättes till 1970. Antalet fordon beräknas vid denna tidpunkt vara ca 2,6 miljoner (se SOU 66:1, sid 193), vilket ger  $L_0 = 2,6$ . Tillväxten av fordonsparken beräknas därefter ske i *avtagande takt* (se SOU 66:69, sid 151–160), varför vi t ex kan anta

$$L(t) = \sqrt{1,2(t+6)} - 0,1 \quad (23)$$

Efterfrågan  $c(t)$  vid ett givet pris  $p(t)$  kan antas vara linärt beroende av fordonsmängdens storlek  $L(t)$ . Vid ett givet värde på  $L(t)$  kan  $c(t)$  antas sjunka svagt för en höjning av priset  $p(t)$  (se figur 1):



Figur 1: Efterfrågekurva

Antag att de diskuterade större vägarna utgör ca 24 000 km år 1970 (jmf SOU 1966:69, sid 96) och att trafikarbetet (konsumtionen) på detta är ca 16,6 miljarder bilkilometer 1970. Detta innebär att trafikarbetet per kilometer och år blir ca 0,69 milj år 1970 (dvs  $c_0 = 0,69$ ). Antag därefter att trafikanternas medelkostnad år 1970 beräknas till 0,42 kr/fordonskm (dvs  $p_0 = 0,42$ ). I denna medelkostnad är inberäknat fordonskostnader och tidskostnader. Vi kan då för varje tidpunkt  $t$  anta en efterfrågekurva enligt;

$$c = \frac{L \cdot 0,82}{1 + 5p} \quad (24)$$

Priset ( $p$ ) för att resa en kilometer på detta vägnät antogs bero av hur många det var som reste ( $c$ ), av vägnätets kvalitet  $x$ , samt av bensinskattens storlek  $u$ .

(Låt här  $u_0 = 0,06$  och  $x_0 \approx 0,1$ ). Sambandet kan därvid formuleras

$$p = \left( \frac{0,41}{1 + 5x} + u \right) (1 + 0,4c); \quad (25)$$

Antag därför att bensinskatten är uppåt begränsad till högst 0,10 kr/km (dvs till ca 0,80—1,00 kr/lit). Detta innebär att:

$$0 \leq u \leq 0,10; \quad (26)$$

(där således  $\bar{u} = 0,10$ ).

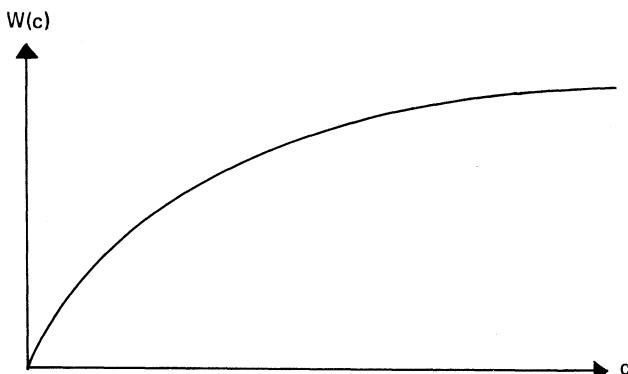
Låt oss därför anta att vid varje tidpunkt underhållskostnaderna är dels beroende av konsumtionens storlek ( $c$ ) och dels av vägnätets värde ( $x$ ). Då dessa kostnader antas öka vid ökad konsumtion och minska vid ökat värde, antas här att de kan approximeras med uttrycket  $0,01 c/(1 + 0,01x)$ . Olyckskostnaderna har här antagits vara proportionella mot konsumtionen enbart, varför vi har antagit dessa till  $0,004c$ .

Antag nu att  $2/3$  av skatterna från motortrafiken får användas till investeringar och underhåll (dvs  $\alpha = 2/3$ ), varför ekvationen (7) får följande utformning

$$\dot{x} = a[c \cdot u + 0,0055 \cdot L] - \frac{0,01c}{1 + 0,01x} \quad (27)$$

där vi antagit att 69% av det totala transportarbetet sker på dessa vägar och att därför en lika stor del av fordonsskatten bör härföras dit. Om vi antar att denna skatt är 200 kr/bil i genomsnitt och att de aktuella vägarna utgör 25 000 km (se SOU 1966:69, sid 96), så blir skatten per milj bilar och kilometer av dessa vägar 0,0055 milj kr.

Slutligen måste vi bestämma nyttan  $W$  av trafikarbetet (konsumtionen)  $c$  vid en viss tidpunkt  $t$ . Då den marginella nyttan  $dW/dc$  antas vara sjunkande med konsumtionens storlek så antas motsvarande kurva vara konkav (se figur 2):



Figur 2: Samhällets nytta av resekonsumtion

Vi kan i (2) använda oss av samhällets överskott («social surplus») vid beräkning av den ögonblickliga nyttan ( $W$ ). Denna skulle vid varje tidpunkt utgöras av vad konsumenterna är villiga att betala (vilket kan skattas av ytan under den kompenserade efterfrågekurvan)<sup>2)</sup>, minskat med samhällets kostnader för trafiken.

Nyttan  $W(x, u, c)$  vid varje tidpunkt  $t$  utgöres därvid av skillnaden mellan detta överskott och investeringskostnaderna ( $\dot{x}$ ). Genom att till tidpunkten 0 diskontera och addera dessa ögonblickliga nyttomått, och genom att lägga till restvärdet  $S(x(T))$  diskonterad till samma tidpunkt, samt att definiera en icke-negativ reellvärd variabel  $y$ , så erhålls den totala nyttan till

$$V = \int_0^T e^{-0,08t} \left[ \int_{c(t)}^{c(t)} \frac{1}{5} \left( \frac{0,82L(t)}{y} - 1 \right) dy - \frac{0,41(1 + 0,4c(t))c(t)}{(1 + 5x(t))} - \frac{0,01c(t)}{1 + 0,1x(t)} - 0,004c(t) - \dot{x}(t) \right] dt + e^{-0,08T}x(T); \quad (28)$$

Denna nyttofunktion är vid varje tidpunkt  $t$  konkav av konsumtionen  $c(t)$ , vilket innebär att den marginella nyttan av konsumtion sjunker med konsumtionens storlek. Denna nyta utgörs dels av den (till räntefoten 8%) diskonterade summan av trafikanternas betalningsvilja, minskat med bilisternas kostnader exklusive skatt och försäkring, med underhållskostnader, olyckskostnader och investeringeskostnader, dels också av det diskonterade restvärdet vid periodens slut, vilket helt enkelt satts identiskt med vägnätets värde  $x(T)$  vid denna tidpunkt.

Med hjälp av (23), (24) och (25) så kan vi nu uttrycka variabeln  $p$  i tillståndsvariabeln  $x$ , styrvariabeln  $u$  och konsumtionsvariabeln  $c$  samt därför eliminera  $p$ .

Den numeriska bestämningen av den optimala styrlagen görs lämpligen med dynamisk programmering. Vi ersätter därför ekvation (7) med följande differensekvation:

$$x(k+1) = x(k) + h[a(cu + Ls) - m(x, c)]; \quad (29)$$

$$x(0) = x_0; \quad (30)$$

där  $k = 0, 1, 2, \dots, N_1 - 1$ , med  $N_1$  och  $h$  valda så att  $N_1 \cdot h = T$ . Ett funktionsvärde  $f(k)$  i detta diska fall motsvarar då värdet  $f(kT/N_1)$  i det kontinuerliga fallet.

<sup>2)</sup> T ex beräknat fr o m konsumtionens storlek ( $c_0$ ) vid tidpunkten 0.

Låt vidare styrvariabeln  $u(k)$  endast antaga värdena

$$0, \frac{\bar{u}}{N_2}, \frac{2\bar{u}}{N_2}, \dots, \bar{u}$$

samt  $x(k)$  värdena

$$\underline{x}, \underline{x} + \frac{(\bar{x} - x)}{N_3}, \underline{x} + \frac{2(\bar{x} - x)}{N_3}, \dots, \bar{x}$$

där  $\underline{x} = x_{min}$  och  $\bar{x} = x_{max}$  väljs så att intervallet mellan dem täcker alla rimliga värden på  $x$ . (Härvid antages att vi kan åsätta en högsta möjliga resp lägsta tillåtna standard för en väg). Vid beräkningen utbytes alltid ett erhållet  $x$ -värde mot det närmaste av de diskreta värdena ovan.

Låt oss därefter ersätta (2) med dess diskreta motsvarighet:

$$V_0(x_0) = \max_{u(0), \dots, u(N_1-1)} \left\{ h \sum_{j=0}^{N_1-1} e^{-\frac{rjT}{N_1}} W[x(j), u(j), c(j)] + e^{-rT} S[x(N_1)] \right\}; \quad (31)$$

Om vi instället startade från tillståndet  $x(k)$  i steg  $k$ , så vore problemet att bestämma

$$V_k(x(k)) = \max_{u(k), \dots, u(N_1-1)} \left\{ h \sum_{j=k}^{N_1-1} e^{-\frac{rjT}{N_1}} W[x(j), u(j), c(j)] + e^{-rT} S[x(N_1)] \right\}; \quad (32)$$

och vi erhåller omedelbart den rekursiva formeln:

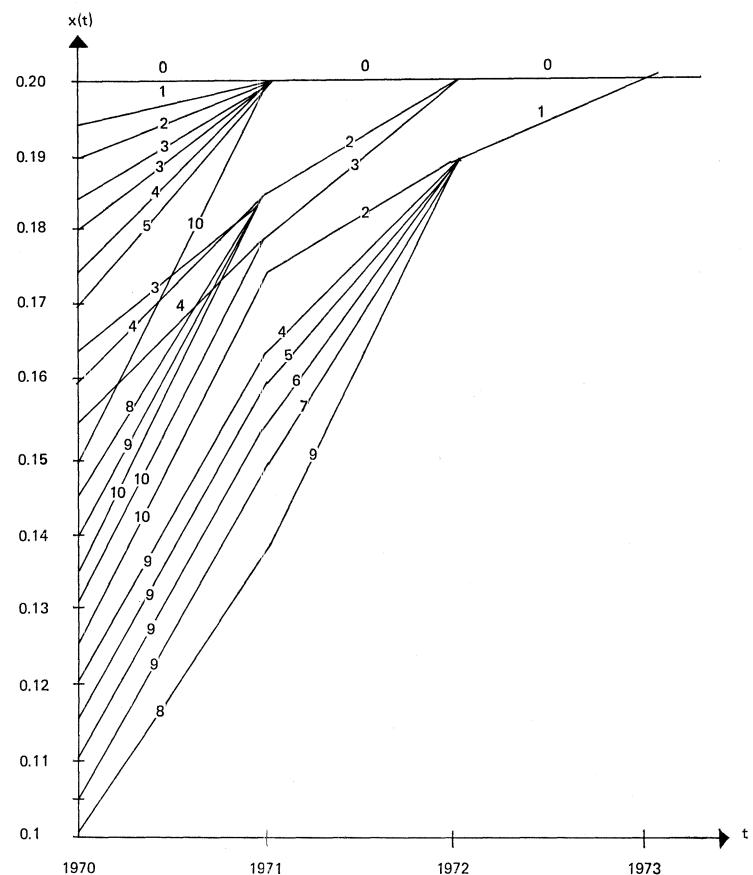
$$V_k(x(k)) = \max_{u(k)} \left\{ h \cdot e^{-\frac{rkT}{N_1}} W[x(k), u(k), c(k)] + V_{k+1}(x(k+1)) \right\}; \quad (33)$$

där  $x(k+1)$  erhålls ur (29) och där

$$V_{N_1}(x) = S[x]e^{-rT}; \quad (34)$$

Den dynamiska programmeringsmodellen programmerades i Fortran IV och kördes på dataanläggningen IBM 360/65 i Stockholm. Förutom det först antagna startvärdet av  $x_0 = 0,1$  så testades 20 andra startvärden för en kilometer väg år 1970 (nämliken 0,105, 0,11, 0,115, ..., 0,2). Alla slutade därvid vid maximivärdet (0,2) efter högst 3 år (se figur 3). Antalet möjliga lägen på bensinskatten ( $u$ ) antogs här vara 10 (dvs  $N_2 = 10$ ).

Testproblemet (som maskinellt avklarades på 0,8 mi-



Figur 3: Förändring i värde hos en medelväg genom investeringar, som är optimala med utgångspunkt från 21 alternativa värden år 1970 (siffrorna inne i diagrammet anger bensinskattens storlek i öre/km, dvs  $u \cdot 100$ ).

nuter) visar att det i fråga om beskattnings storlek ej alltid är optimalt att hålla denna maximal. I stället bör en jämnare skatobelastning vara att föredra. Ju högre det ursprungliga värdet av vägen är desto lägre skall denna skatt hållas. Skatten appliceras endast i initialskedet (1–3 år) varefter skatten borttages, och kostnaderna för underhållet av vägen bestrids genom fordonsbeskattnings.

## 6. Sammanfattning.

Vi har här skisserat en modell för att bestämma optimal vägskatt. Denna modell beskriver då ett s k styrteoretiskt problem, och kan eventuellt lösas analytiskt eller numeriskt.

Under vissa förenklade förhållanden visade den analytiska lösningen med hjälp av Pontryagins princip, att väginvesteringar endast var lönsamma på sådana vägsträckor, där produkten mellan biltätheten, den marginella tillväxten av resekonsumenten<sup>3)</sup> och

<sup>3)</sup> Konsumtionen antas här växa med produkten biltätheten ( $L$ ) och vägens tillstånd ( $x$ ).

den marginella nyttan av konsumtionen översteg räntans storlek. Detta innebär ett motiv för att investeringen bör ske enbart på de vägar, som har den snabbaste trafiktillväxten eller relativt sett sämsta tillståndet (lägsta värdet), vilket troligen berör vissa riksvägar.

Vi har därefter sökt använda den formulerade modellen till att utforma en investeringspolicy för riksvägar och gator och vägar i större tätorter. Det visade sig då att under gjorda antaganden rörande biltäthet och trafiktillväxt, dessa objekt var lönsamma att investera i upp till maximivärdet, varvid bensinskatten slopades (varefter underhållsutgifter finansieras via fordonskatter).

Modellen beskriver en enda sektor, dvs ett genomsnitt för hela landet. Man kan utvidga den till att omfatta två sektorer, t ex landsbygd och tätorter. Därvid kan man erhålla en lösning, som omtalar av vägningen i investeringar mellan dessa båda sektorer.

#### Referenser:

- Arrow, K. J., «Applications of Control Theory to Economic Growth», American Mathematical Society, *Mathematics of the Decision Sciences, Part 2*. Providence 1968, pp. 85—119.  
Pontryagin, L. S. m fl, *The Mathematical Theory of Optimal Processes*, New York & London 1962.  
SOU 1966:1, *Svensk Ekonomi 1966—1970*, Stockholm 1966.  
SOU 1966:69, *Trafikutveckling och trafikinvesteringar* (av Godlund, s.), Stockholm 1966.

## ETTERUTDANNING

Fra Sosialøkonomisk institutts undervisningsplan for vårsemestret 1971 har vi sakset nedenstående: Vitenskapelig assistent *Harald Goldstein* foreleser om regresjon i flere variable, tidsrekker m. v. fredag 9.15—11 i aud 1. Første gang 16. januar.

Dosent *Herdís Thorén Amundsen* leder seminar over samvariasjonsproblemer fredag 11.15—13 i aud. 2. Første gang 15. januar.

Universitetslektor *Tore Schweder* leder seminar om markovkjeder og deres anvendelser onsdag 16.15—18 i sem. rom 1246.

Professor *Trygve Haavelmo* foreleser over utvalgte emner i teoretisk økonomi torsdag 11.15—12 i aud. 1. Første gang 21. januar.

Dosent *Tore Thonstad* foreleser om internasjonale kapitalbevegelser og økonomisk vekst onsdag 12.15—13 i aud. 1. Første gang 20. januar.

Universitetslektor *Gunnar Bramness* foreleser i generell markedsteori tirsdag 11.15—12 i aud. 1. Første gang 19. januar.

Universitetsstipendiat *Finn Førsund* foreleser om indirekte virkninger og ressursallokering; avgifter som virkemiddel torsdag 15.15—17 i aud. 1. Første gang 21. januar.

Vitenskapelig assistent *Steinar Strøm* foreleser om forurensinger, generelle likevektsmodeller og litt forurensningsdynamikk. Første gang torsdag 11. mars 16.15—17 i aud. 1. Deretter torsdag 15.15—17 i aud. 1.

B. A. (Hons.) *David Walker* foreleser om oligopol onsdag 9.15—10 i aud. 1. Første gang 20. januar.

Universitetslektor *Erling Sverdrup Andersen* foreleser over bedriftsøkonomiske emner tirsdag 14.15—15 i aud. 3. Første gang 19. januar. Han leder også seminar i bruk av EDB på bedriftsøkonomiske problemstillinger tirsdag 16.15—18 i aud. 5. Første gang 19. januar.

Det henvises til B. A. (Hons.) *David Walker's* forelesninger om oligopol under faget teoretisk økonomi.

Forsker *Vidar Ringstad* foreleser i økonometri tirsdag 18.15—20 i aud. 5. Første gang 20. januar.

Professor *Leif Johansen* foreleser om makroøkonomisk planlegging mandag 10.15—12 i aud. 4. Første gang 18. januar.

Forskningsstipendiat *NAV Didrik Arup Seip* foreleser om dogmehistoriske emner torsdag 9.15—11 i aud. 6. Første gang 21. januar.

#### VIDEREGAENDE UNDERVISNING

Den videregående undervisning er fortrinnsvis beregnet på dem som vil ta licensiatgrad, på stipendiater, vitenskapelige assistenter og andre som er interessert i studium utover pensum til embedseksamen.

Professor *Leif Johansen* leder kurs i teoretisk økonomi torsdag 18.15—20 i sem. rom 1246. Første gang 21. januar.

#### *Veiledning for licensiatstuderende.*

Konferansetid kan avtales med professor Trygve Haavelmo ved henvendelse på rom 1129.

RIKSTTRYGDEVERKET

## *Konsulenter II* (TO STILLINGER)

til Pensjonsavdelingen, 1. kontor.

Arbeidsområdet vil bli saker og utredningsoppgaver vedrørende folketrygdens alderspensjoner.

Søkerne må ha juridisk eller sosialøkonomisk embetseksamen, eventuelt annen høyere utdanning.

Søkere med praksis fra offentlig administrasjon, helst med erfaring i utredningsarbeid, vil bli foretrukket.

Nærmere opplysninger ved byråsjef Thorbjørnsen i tlf. 55 15 80, linje 366.

Lønnsklasse 19.

Søknader merket 5/71 innen 2. februar til  
RIKSTTRYGDEVERKET,  
Administrasjonsavdelingen, 2. kontor,  
Drammensvn. 60, Oslo 2.

## **Stipend kr. 25 000,-**

### **Utredning om industrilokalisering og samfunnsplanlegging.**

I 1969 utlyste vi en prisoppgave «Industri og Samfunn» med følgende formulering:

«Utred de funksjonelle forutsetninger for utvidelse og omlokalisering av industri og påvis årsakssammenhengen mellom de ulike faktorer som bør være bestemmende for valg av lokalisering såvel ut fra økonomisk og teknisk rasjonelle som ut fra trivselsmessige hensyn.

Eventuelle forslag til prinsipper for samfunnsøkonomiske kostnads/inntektsvurderinger vil være av interesse. Problemstillingen og generelle betraktninger relateres til forholdene i en større og ekspanderende byregion, f. eks. Oslo-regionen».

Resultatet av prisoppgaven fremgår av Juryens Protokoll, som ble offentliggjort 14. desember 1970. Denne kan bestilles i nedenstående adresse.

Oppgaven ønskes nå ytterligere belyst fra andre sider gjennom en systematisk analyse av hele saksforholdet eller spesielle deler av dette.

Det stilles et stipend på kr. 25 000,— til disposisjon for en kvalifisert søker som med eventuell bistand, kan påta seg å arbeide videre med det saksforhold oppgaven gjelder.

Maskinskrevet søknad med 1—3 siders opplegg til arbeidsprogram for stipendiearbeidet og hvordan dette planlegges gjennomført med hensyn til innsats og tid, sendes oss innen 15. mars 1971.

## **Franzefoss Bruk A/S**

Postboks 92  
1301 Sandvika.