



Innhold:

ØKONOMISK UTVIKLING
I NORD-NORGE

PRISER OG AVGIFTER
I MILJØPOLITIKKEN

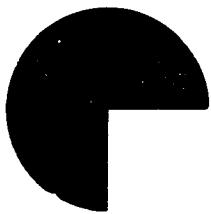
TOLLPREFERANSER TIL
UTVIKLINGSLAND

LAGERSTYRINGSMODELLER

OFFENTLIGE INFORMASJONS-
SYSTEMER

SOSIAL ØKONOMEN

NORSKE
SOSIALØKONOMERS FORENING
ARRANGERER



Kurs
i
investerings-
analyse

Som et ledd i sin etterutdanningsvirksomhet vil Norske Sosialøkonomers Forening mandag 29. november og tirsdag 30. november arrangere et kurs i investeringsanalyse. Kurset vil bli avholdt i SV-bygget, Universitetet, Blindern.

PROGRAM:

Mandag 29. november:

- 9.15—10: Cand. oecon. Åge Sørsvæen: Hvilke behov har vi for investeringsanalyse?
10.15—12: Amanuensis Carl J. Norstrøm, Norges Handelshøyskole: Gjennomgåelse av de tradisjonelle investeringsskriterier, og hvilke krav vi må stille til disse.
12.00—13: Lunsj.
13.15—14: Gjennomgåelse av investeringsskriterier (forts.).
14.15—16: Døsent K. Edvardsen, Universitetet i Oslo: Prosjektvalg under full sikkerhet.

Tirsdag 30. november:

- 9.15—11: Professor Leif Johansen, Universitetet i Oslo: Metoder for å ta hensyn til usikkerhet i investeringsskriterier.
11.15—12: Cand. oecon. Sven Gustav Andersen, Årdal og Sunndal Verk: Årdal og Sunndal Verks investeringsmodell «Invest».
12.00—13: Lunsj.
13.15—14: Gjennomgåelse av «Invest» (forts.).
14.15—16: Distrikthøyskolelektor Anders Dedekam jr.: Simulering av et investeringsprosjekt.

Kursavgiften, som inkluderer lunsj begge dager, er satt til kr. 250,—. Det er begrenset deltagelse, og kursavgiften bes innbetalt når De mottar eventuell bekreftelse for deltagelse på kurset. Plasser reserveres i den rekkefølge påmeldingene kommer inn. Påmelding må skje snarest mulig til Norske Sosialøkonomers Forening, Storgt. 26, Oslo 1, eller tlf. 20 22 64.

NOVEMBER**Redaksjon:**

Knut Eggum Johansen
 Tor Kobberstad
 Leif Asbjørn Nygaard
 Sverre Walter Rostoft jr.

**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
 Formann:
 Tore Lindholt



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



Sekretariat:
Storgt. 26 IV
OSLO 1
Telefon 20 22 64

Abonnementspri
 kr. 50,—
 pr. år. Enkelnummer kr. 5.—

INNHOLD

MILJØFORURENSING ELLER NATURVERN?	3
DAG BJØRNLAND: NORD-NORGES ØKONOMISKE UTVIKLING I MAKRO- PERSPEKTIV	5
GUNNAR BRAMNESS: NOEN ARGUMENTER FOR Å BRUKE PRISER OG/ELLER AV- GIFTER I MILJØPOLITIKKEN	13
MARTIN HUSLID: TOLLPREFERANSER TIL UTVIKLINGSLAND. REELLE FORDELER ELLER «BLÅR I ØYNENE»	19
RAGNAR T. PETERSEN: MATEMATISKE MODELLER I PRAKTIK LAGERSTYRING	23
SØREN DUUS ØSTERGAARD: PRINSIPPER FOR KONSTRUKSJON AV OFFENTLIGE INFOR- MASJONSSYSTEMER	28

Manuskript med innledende resymé sendes Norske Sosialøkonomers Forening,
 Storgt. 26 IV, Oslo 1 (tlf. 20 22 64). Artikler, kommentar- og/eller debattinnlegg
 må være redaksjonen i hende senest den 10.de i måneden før utgivelsen.

Datamaskiner vet mye om mangt, men ingenting om hendige formater.

Datalister behøver ikke være uhåndterlige papiruhyrer som du må slåss med for å få tak i nødvendig informasjon.

De kan være hendige A4-ark med ferdige headinger, kolonnestreker og hjelpetekst. Ei heller behøver de være noe

som bare noen få har adgang til og som andre må stjele seg til en titt på.

Rank Xerox dataduplikator mangfoldiggjør nemlig datalister. I hendige formater slik at de blir allemannseie. Slik at hver saksbehandler kan få sitt eksemplar.

Bergen: 96 493.

Fredrikstad: 12 230.

Gjøvik: 74 222.

Haugesund: 24 264.

Kristiansand S.: 26 003.

Oslo: 55 61 82.

Stavanger: 32 785.

Trondheim: 20 372.

Tønsberg: 14 841.



HOLTER 7/68

RANK XEROX

Rank Xerox og Xerox er registrerte
varemerker for Rank Xerox Ltd.

Miljøforurensing eller naturvern

Vi har i løpet av de siste årene fått en omfattende debatt både her i Norge og internasjonalt om forurensinger og miljøvern. For noen år siden var denne problemstillingen lite diskutert. Utslipp av avfallstoffe ble sett på som en nødvendig og udiskutabel konsekvens av produksjon og forbruk. Miljøforurensingene ble da ikke oppfattet som noe alvorlig problem, og var det kanskje heller ikke.

Økonomisk vekst og økt produksjon av materielle goder er i stor grad årsak til forurensingene av miljøet. Samtidig gir velstandsøkingen noe av forklaringen på den nye interessen for bevaring av naturgodene. Det kan da se ut til at vi må velge i hvilken grad vi ønsker produserte varer og tjenester i stedet for glede ved et naturmiljø.

Diskusjonen om miljøvern viser imidlertid at vi enten ikke er enige om hva vi ønsker, eller at vi ikke har herredømme over utviklingen. Det er da liten grunn til å tro at den utnyttingen vi i dag gjør av naturen, er den vi faktisk ønsker. Med de økonomiske mekanismer som skaper inngrepene, vil det være rent tilfeldig om det er en allmennt ønsket utvikling som skjer.

Vi må ta for giit at gjeninning av spillprodukter og nedbryting av avfall koster penger. For bedrifter

og busholdninger som skal kvitte seg med slike stoffer, vil ofte den billigste løsningen være å slippe disse direkte ut i vann eller luft. Denne disponeringen av avfall kan gi betydelige kostnader og ulemper for andre. Dels påføres andre produksjonsbedrifter økte kostnader, og dels forringes vårt generelle livsmiljø. Slike eksterne virkninger har ikke forurensende bedrifter særlig grunn til å ta hensyn til. De privatøkonomiske kalkyler, som produksjonen innrettes etter, omfatter bare de utgiftene som går over vedkommende bedrifts eget regnskap.

I noen tilfelle vil også utslippen påføre utgifter for tilfeldige enkeltpersoner og grupper, som overstiger kostnadene ved å rense eller ta vare på avfallsstoffene på opprinnelsesstedet. Vannforsyning og kloakk kan gi eksempler på dette. Ofte viser det seg at en kommune sparer penger ved ikke å rense sine utslipp, mens en annen derved påføres økte utgifter til vannforsyning. For de to kommunene sett under ett, vil da lett utgiftene til vannforsyning og kloakk bli større enn om utslippene var tatt hånd om fra starten av.

Utviklingen går nå mot større regionale ordninger for vann og kloakk. De tekniske løsningene vil i større grad bli valgt ut fra et ønske om å begrense totalkostnadene. Dette betyr at vi summerer alle

kostnader og gevinstene uten å spørre hvem de angår. Herved oppnår vi at et minimum av verdier forbrukes ved forurensinger og håndtering av avfallsmengdene.

Slike løsninger vil ofte gi en omfordeling av verdier i forhold til dagens situasjon. Tiltak som gir samfunnsøkonomiske gevinstene, kan samtidig gi langt større privatøkonomiske omfordelinger. Økonomiske interessekonflikter som her oppstår, kan bare løses ved at det fastlegges hvem som skal betale for hva. Dette er en forutsetning for at regler kan utformes, slik at disse i praksis vil gi en bedre helhetsløsning. Da må det tas et politisk standpunkt til om forurensing av naturmiljøet skal være tillatt eller ikke.

Hvis slik forurensing i prinsippet skal være tillatt, vil disse bare kunne unngås ved at f.eks. bedrifter som ønsker å foreta utslipp blir gitt en kompensasjon for å ta hånd om sitt eget avfall. Dette må betales av de som rammes av forurensinger, eller av oss alle over offentlige budsjetter. Alternativet er en politisk beslutning om at ingen har rett til å forurense våre omgivelser, og at f.eks. bedriftene selv må bære utgiftene ved omforming av avfallsstoffene. Valget mellom disse to prinsippene er ikke bare et spørsmål om inntektsfordeling. Virkningene blir også ellers ulike, slik at det er galt å se på

de to prinsippene som alternative og noenlunde likeverdige tekniske utforminger for å innlemme eksterne kostnader i kalkylene.

Om vi velger å kompensere forurenende virksomheter for å ta vare på sine egne avfallsstoffer, vil det fremdeles være bedriftsøkonomisk lønnsomt å velge produksjonsprosesser som forurensner. Det gir liten motivering for utvikling av ny og mer miljøvennlig teknologi. Et annet aspekt er at vi da i realiteten subsidierer forurenende bedrifter i forhold til annen og mer ønskelig virksombet. Dette blir åpenbart dersom det skal ges offentlig støtte til bedriftenes renseanlegg, eller når kommunale etater gratis eller mot en symbolisk avgift tar hånd om avfallsstoffene. Forurenende bedrifter vil da opprettholde og kanskje øke sin produksjon.

Alternativt kan vi la forurenende virksomheter bære kostnadene ved miljøvern. I mange tilfelle vil da et system med påbud om rensing av spillprodukter og regler for tillatte utslipps være hensiktsmessig. Men samtidig ønsker vi å vurdere hvordan naturens kapasitet til å assimilere avfall bør utnyttes. Da bør det etableres en ordning hvor slik bruk av miljøet fordeles ut fra den nytte dette har for de enkelte forurenere. Den mest hensiktsmessige måte for å oppnå dette, vil være å tillate utslipps, men samtidig kreve betaling av de som ønsker å utnytte denne adgangen.

Hver enkelt produksjonsbedrift eller husholdning kan da velge om den vil bekoste rensing og gjenvinning av skadelige stoffer, eller om den vil betale for å slippe det hele ut i naturen. Ved øking av de beløp som skal betales, kan i prinsippet forureningsgene bringes ned til et allmennt godtatt nivå. Da vil de privatøkonomiske kalkyler tilregne naturmiljøet den verdi dette

har, både fordi det har rekreasjonsverdi og fordi det kan brukes til nedbryting og lagring av en viss mengde avfallsstoffer. Dette betalingsprinsippet vil gi langt bedre samsvar mellom privatøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader enn det i dag er. Slik privatøkonomisk tilpasning kan oppnås uten at innbetalte beløp overføres til enkeltpersoner som forureningsene er til ulykke for. Det kan være mer nærliggende at midlene anvendes til felles forbruk over offentlige budsjetter.

I en komitéinnstilling som Kommunaldepartementet nylig har utgitt, er finansieringsordningene for utbygging av vann- og kloakk-anlegg tatt opp. Her foreslås som et hovedprinsipp at den som forurenser selv skal betale for de anlegg som må bygges for å forhindre skader. Brukere av fast eiendom skal således fullt ut betale kostnadene for anlegg, drift og vedlikehold av alle offentlige vann- og kloakkanlegg. Dette innebærer at forurenende virksomheter ikke har rett til fritt utslipps av avfallsstoffer, og at de selv skal bekoste den omforming og transport som kreves. Sterke grunner taler for at dette er et riktig prinsipp.

Forurensingsproblemene er nå også tatt opp i større bredde av den økonomiske samarbeidsorganisasjonen OECD. Også her er det foreslått som et hovedprinsipp at forurensing av omgivelsene ikke skal være tillatt, og kostnadene ved rensing og miljøvern foreslås dekket ut fra «polluter pays» prinsippet. Arbeidet i OECD bør her følges med stor interesse, da dette kan gi en internasjonal koordinering av standpunktet til hvordan miljøvern skal finansieres.

Uansett om forurenende bedrifter skal motta kompensasjon for rensing av utslipps, eller de skal pålegges selv å betale for rensing, må i siste hånd hver av oss betale en

del av prisen for begrensing av forureningsene, enten som skatt-ytere eller som forbrukere. Dersom vi krever at forurenende virksomheter selv skal bære kostnadene, vil disse dele seg ut på hver av oss gjennom prismekanismene. Kostnadene vil i siste omgang falle på dem som bruker og skaper etterspørselen etter de varene som gir forureninger i sin produksjon. Så får da hver enkelt velge om han vil ha disse varene, ut fra en vurdering av de reelle produksjonskostnadene.

Konsekvensen kan da bli at enkelte næringer skal bygges ned ganske betydelig. Det kunne således vise seg at deler av vår treforedlingsindustri bør nedlegges, da ulykken ved forurensing mer enn oppveier bedriftsøkonomisk lønnsombet. I så fall vil vi overlate forurenende produksjon til andre land, som legger mindre vekt på miljøvern enn vi velger å gjøre. Det kan være en riktig internasjonal arbeidsdeling at land med lavere materielt velstandsnivå overtar forurenende produksjon, mens vi bruker en del av vår velstand til å opprettholde det naturmiljøet vi har igjen.

Ved å kreve at forurenende virksomhet skal bære kostnadene ved miljøvern, vil de enkelte næringeres privatøkonomiske lønnsombet bli redusert. Vi må da regne med at bedrifter nedlegges og at enkeltpersoner rammes hardt økonomisk. Denne interessekonflikten må Regjering og Storting ta standpunkt til. Her er det åpent klart urimelig å la de enkelte arbeidstakere i forurenende bedrifter bære mer av utgiftene til miljøvern enn oss andre. Det vil kreves en aktiv politikk for at strukturendringer skal kunne gjennomføres slik at vi både ivaretar ønskene om miljøvern og behandler enkeltmennesker på en rimelig måte.

Nord-Norges økonomiske utvikling i makroperspektiv

AV

CAND. OECON. DAG BJØRNLAND,
TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Artikkelen gir et resyme av analyser som er gjort ved Transportøkonomisk Institutt for den makroøkonomiske utvikling i Nord-Norge. Det vises at landsdelen gir et makrobilde av økonomisk lønnsomhet som ikke ligger tilbake for det gjennomsnittlige i landet. På grunnlag av historiske data fastlegges en samvriasjon mellom endring i størrelsen av bruttoprodukt, sysselsetting og fast realkapital. Denne makroøkonomiske vekstfunksjonen anvendes til fremskriving. Det viser seg da at ut fra den nåværende befolkningsutvikling i Nord-Norge, vil vekstraten for bruttoproduktet bli lavere i de neste tyve år enn den har vært til nå.

Innledning.

Transportøkonomisk institutt har foretatt en makroøkonomisk analyse av Nord-Norge (Nordland, Troms og Finnmark) for året 1968. Arbeidet har blitt utgitt som arbeidsdokument nr. 2 fra Landsdelskomitéen for Nord-Norge (1971). Instituttet har siden gått videre og analysert den makroøkonomiske utviklingen gjennom 1950- og 1960-årene. Artikkelen gir et resymé av disse analyser.

Regional statistikk er ennå dårlig utviklet. Det kan derfor knytte seg ganske stor usikkerhet til enkelttall — spesielt når tallene er små. Så sant usikkerheten i tallmaterialet ikke går systematisk i én retning for alle tall, er det imidlertid grunn til å regne med at totaltallene gir et nokså pålitelig bilde av situasjonen og utviklingen i det aktuelle tidsrom.

Det makroøkonomiske resultatet for året 1968.

Brutto landsdelsproduktet utgjorde i 1968 vel 5 700 mill. kr. Det fordelte seg med 54 % på Nordland, 28 % på Troms og 18 % på Finnmark. Faktorinntekten utgjorde vel 4650 mill. kr. Den relative andel til Nordland var 53 %, til Troms 29 % og til Finnmark 18 %. Den viktigste forklaring på forskjellen mellom de to relative fordelinger er sannsynligvis høye avskrivningskostnader på grunn av mer kapitalintensiv næringsdrift i Nordland. Enn videre ble det opptjent henimot 3 150 mill. kr. av lønnsmottagere i landsdelen; 51 % falt på Nordland, 31 % på Troms og 18 % på Finnmark. I gjennomsnitt for all næringsvirksomhet gir analysen ikke grunnlag for å hevde at lønnsnivået i de nord-norske fylker ligger lavere enn totalt for landet.

For en del økonomisk virksomhet, f. eks. deler av bygge- og anleggsvirksomhet og varehandel er lønnsnivået riktignok klart lavere. For en del vareproduserende virksomhet er det imidlertid høyere.

En vurdering av inntektstallene i forhold til tilsvarende rikstall (i % av riket) kan være belysende. Til sammenligning er også stilt opp en del andre nøkkeltall.

	Nord-land	Troms	Finn-mark	Nord-Norge
Bruttoprodukt	4,4	2,2	1,5	8,1
Faktorinntekt	4,8	2,7	1,7	9,2
Bruttoinvestering i fast realkapital ...	5,1	2,6	1,9	9,5
Privat forbruk	5,0	2,9	1,7	9,6
Offentlig forbruk ...	5,2	5,3	2,2	12,7
Husholdningstall ...	5,3	3,0	1,7	10,0
Sysselsetting (årsverk)	5,5	3,6	1,9	11,0
Folketall	6,4	3,6	2,0	12,0

Faktorinntekten i Nord-Norge utgjorde 9,2 % av landets faktorinntekt. De relative fylkestall er lavere enn de tilsvarende sysselsettingsandeler. Dette forhold kan i hovedtrekkene sannsynligvis forklares ut fra

- relativt mye arbeidsintensiv økonomisk virksomhet i landsdelen
- relativt lav økonomisk avkastning av arbeidsinnsatsen til de selvstendig næringsdrivende.

Oversikten viser også at husholdningene gjennomgående er større i Nord-Norge enn ellers i landet. Ifølge Forbruksundersøkelsen 1967 var det 3,67 personer pr. husholdning i Nord-Norge mot 2,84 på Østlandet.

Det makroøkonomiske samkvem med omverdenen.

Handelsbalansen for Nord-Norge viste et stort underskudd overfor resten av Norge og utlandet samlet for 1968. En kilde til underskuddet på handelsbalansen er underdekningen av varehandelstjenester. Langt viktigere er imidlertid det statlige (militært og sivilt) forbruk og statlige investeringer i offentlig konsumkapital. Størrelsen på verdistrømmene mellom landsdelen og de statlige myndigheter gjør det berettiget å vurdere det statlige forbruk og de statlige investeringer i offentlig konsumkapital som om de blir finansiert med økonomisk støtte utenfra. Korrigerer vi for dette forhold og annen støtte til landsdelen samt gaver og statsskatter får vi følgende regnskap (mill. kr.):

	Nord-land	Troms	Finnmark	Nord-Norge
Handelsbalanse	÷ 341	÷ 464	÷ 191	÷ 996
÷ Statlig forbruk og statlige investeringer i offentlig konsumkapital og investeringer i post, telefon og telegraf	327	383	178	888
Renset handelsbalanse Gaver, tilskudd, trygder, pensjoner og statsskatter ...	÷ 14	÷ 81	÷ 13	÷ 108
	79	134	38	251
Samlet verdistrøm inn til landsdelen	65	53	25	143

Med unntak for Troms viser den rensede handelsbalanse små tall. Det vil si at når vi ser bort fra det økonomiske mellomværende med statlige myndigheter er underskuddet på handelsbalansen meget lite.

Det aller meste av landsdelens eksterne leveringer går til eksport. En betydelig del av disse leveringer blir imidlertid ikke registrert som sådan fra landsdelen. Dette har sammenheng med hvor varene tollbehandles. Vi kommer imidlertid det egentlige eksporttall ganske nær ved å slå sammen alle de eksterne leveringer fra landsdelen. Disse var på 2200—2300 mill. kr. i 1968 eller omtrent 8 % av rikets eksport det år.

Når vi tar hensyn til den såkalte stønadsbalanse, finner vi at landsdelen går over fra å være kapitaleksporterende til å bli kapitalmottagende. I nasjonalregnskapet blir transaksjoner med omverdenen ført videre til også å omfatte rente- og utbyttestrømmer samt kapitaloverføringer. Den offisielle statistikk over slike verdibevegelser mellom f. eks. fylker er ytterst spinkel. Den tillater ikke med noen grad av pålitelighet at det gjøres slike beregninger.

Produksjonsstruktur.

Som ventet er jord- og skogbrukets relative betydning stigende jo lengre sør en kommer. Fiske og fangst har i landsdelens økonomi vesentlig større betydning enn i landets. For Nordland og spesielt Finnmark er bergverk en viktig økonomisk

faktor. Industriens betydning kan vi få et inntrykk av ved å se på industriens relative brutto sektorproduktandel:

Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Riket
20,4%	10,0%	12,5%	16,0%	24,0%

Landsdelen har ikke nådd samme grad av industrialisering som resten av riket. Andelen i Troms er bemerkelsesverdig lav. Industrien er dessuten stort sett konsentrert om førstehånds bearbeiding av primær produksjonsvirksomhet. Landsdelen mangler bredde i industriproduksjonen. Landsdelen har en betydelig bygge- og anleggsvirksomhet, mens varehandel har mindre andel i landsdelen enn i landet totalt. Forøvrig kan de høye andeler for offentlig administrasjon og forsvar påpekes. I stor utstrekning er det konsentrasjonen av landets forsvar til landsdelen som slår ut på denne måten.

I årenes løp har det blitt utført en del beregninger av bruttoproduktets utvikling i landsdelen. Ved å regne sektorproduktene i prosent av de tilsvarende rikstall får man et uttrykk for hvorvidt produksjonen i Nord-Norge i den enkelte næringsvirksomhet får større og større riksbedeutning. Det ser ut til at det nord-norske jordbruksproduksjonen i landet. Den samme utvikling er helt klar for fiske, fangst og bergverksdrift. I disse virksomhetene er landsdelen på rask veg til å ha halvdelen av landets produksjon. Industrien øker også, mens bygge- og anleggsvirksomhet er i relativ tilbakegang. Den relative andel til offentlig administrasjon og forsvar har økt raskt, mens den øvrige tjenesteytende virksomhet har stort sett konstante relative riksandeler.

Nærmere om den makroøkonomiske vekst.

Tall for bruttoproduktene i landsdelen er bl. a. fremlagt i skrift nr. 27 (1961) fra Studieselskapet for Nord-Norsk Næringsliv. Brutttoproduktet er fordelt på 17 produksjonssektorer. Alle tall er gitt i løpende priser. I arbeidene ved Transportøkonomisk institutt er benyttet en oppdeling på 23 sektorer. For å få oversikt over de mengdemessige endringer i perioden var det nødvendig å regne ut alle tall uttrykt i samme priser. 1968-priser ble valgt. Ved omregning til 1968-priser ble det som hovedprinsipp gått ut fra at prisutviklingen for samhørende brutttoprodukt, f. eks. i fiske og fangst, hadde vært den samme i Nord-Norge som i riket forøvrig. For å ta hensyn til ulikheter i produksjonssammensetningen benyttet en for industri, samferdsel og annen tjenesteyting nasjonalregnskapets detaljmateriale. Den totale prisutvikling i f. eks. industri vil derfor ikke være den samme for hvert av de nord-norske fylkene og for riket totalt. Ved all omregning til 1968-priser ble nasjonalregnskapets tall for brutttoprodukt i faste og løpende priser i de aktuelle år lagt til grunn.

Under arbeidet ble det etterhvert klart at noen tall for 1950 og 1957 sannsynligvis måtte justeres. Nye overslag ble gjort, men totalt er endringene imidlertid små.

Tabell 1: Bruttoprodukt fordelt på virksomhetsgrener. Mill. kr. 1968-priser.

	Nordland			Troms			Finnmark			Nord-Norge		
	1950	1957	1968	1950	1957	1968	1950	1957	1968	1950	1957	1968
(1) Jordbruk	103,1	123,2	128,2	71,0	83,6	69,0	20,7	29,3	27,8	194,8	236,1	225,0
(2) Skogbruk	18,9	32,4	24,7	11,9	17,8	6,7	4,9	5,6	5,9	35,7	55,8	37,3
(3) Fiske og fangst	136,6	91,2	167,1	35,5	42,9	111,8	83,4	119,6	162,7	255,5	253,7	441,6
(4) Bergverk	31,6	26,0	108,8	0,5	2,6	13,1	3,4	75,1	111,2	35,5	103,7	233,1
(5) Industri	120,0	213,6	632,9	58,4	86,7	153,8	24,6	68,7	134,1	203,0	369,0	920,8
(6) Bygge og anleggsvirksomhet	337,7	390,6	323,4	103,3	122,6	197,9	82,1	87,2	128,2	523,1	600,4	649,5
(7) Kraft og vannforsyning	27,2	69,2	173,4	6,8	15,8	52,4	4,3	8,5	16,1	38,3	93,5	241,9
(8) Varehandel	190,8	259,3	401,9	102,2	133,3	164,7	69,1	79,2	134,7	362,1	471,8	701,3
(9) Samferdsel	210,0	385,0	501,9	94,4	178,6	241,2	43,3	74,9	115,6	347,7	638,5	858,7
(10) Offentlig adm. og forsvar	53,8	94,5	143,9	46,0	97,3	221,2	24,9	31,8	67,8	124,7	223,6	432,9
(11) Annen tjenesteyting	301,1	351,1	510,8	157,9	196,4	312,9	89,1	106,4	158,6	548,1	653,9	982,3
Total Bruttoprodukt	1 530,8	2 036,1	3 117,0	687,9	977,6	1 544,7	449,8	686,3	1 062,7	2 668,5	3 700,0	5 724,4
Relativt i % av Riket	4,5	4,6	4,4	2,0	2,2	2,2	1,3	1,6	1,5	7,8	8,4	8,1
(91) Samferdsel fratrukket utenriks sjøfart	153,8	274,8	341,8	57,6	102,7	126,1	30,9	56,3	72,1	242,3	433,8	540,0
Bruttoprodukt fratrukket sektorprodukt i utenriks sjøfart...	1 474,6	1 925,9	2 956,9	651,1	901,7	1 429,6	437,4	667,7	1 019,2	2 563,1	3 496,9	5 405,7
Relativt i % av Riket ¹⁾	4,6	4,7	4,7	2,0	2,2	2,3	1,4	1,6	1,6	8,0	8,5	8,6

¹⁾ Rikstallene er naturligvis også rensket for sektorproduktet i utenriks sjøfart.

I tabell 1 er bruttoproduktene fordelt på virksomhetsgrener. Tabell 2 gir totalbildet av utviklingen. Tabell 1 viser at Nord-Norges andel av bruttonasjonalproduktet økte fra 7,8 % i 1950 til 8,1 % i 1968. Stigningen var imidlertid ikke jevn i hele perioden. Veksten i 1960-årene var lavere enn i gjennomsnitt for riket. For landsdelen som helhet forandret vekstmønsteret seg fra en årlig vekst som var 0,9 prosentpoeng høyere enn for riket fra 1950 til 1957 til en årlig vekst fra 1957 til 1968 som var 0,3 prosentpoeng lavere enn for riket.

Tabell 2: Gjennomsnittlig årlig prosentvis vekst i bruttoproduktet 1950—1968.

	Nord-land	Troms	Finn-mark	Nord-Norge	Riket
1950—57	4,2	5,2	6,3	4,8	3,9
1957—68	3,9	4,2	4,0	4,0	4,3
1950—68	4,0	4,6	4,9	4,3	4,2

Tabell 2 viser at de årlige vekstrater i de tre nord-norske fylkene var lavere i 1960-årene enn i 1950-årene. For riket totalt har det vært omvendt.

Tabell 1 viser hvilken betydning utenriks sjøfart har for nasjonalproduktet. Ser en bort fra bruttoproduktet i utenriks sjøfart hadde Nord-Norge høyere relativ vekst enn landet totalt også i perioden 1957—1968. Også i dette tilfelle avtok imidlertid vekstforskjellene.

Når utenriks sjøfart holdes utenfor beregningene, kan vi slutte at gjennom 1950-årene økte bruttoproduktet i de tre nord-norske fylkene hver for seg og totalt raskere enn nasjonalproduktet. Gjennom 1960-årene har bruttoproduktet i Nordland og Finnmark økt i takt med nasjonalproduktet, mens bruttoproduktet i Troms har økt noe raskere enn nasjonalproduktet. For Nord-Norge totalt ser det ut til at bruttoproduket også gjennom 1960-årene har økt noe raskere enn nasjonalproduktet eller i allfall i takt med dette.

Den historiske utvikling i sysselsettingen (årsverk).

Som hovedkilder ved beregningen av tall for sysselsetting har en benyttet det tidligere nevnte arbeid fra Transportøkonomisk institutt og folketellingene i 1950 og 1960.

Folketellingene benytter begrepet yrkesbefolknings. Yrkesbefolkingen omfatter personer på 15 år og over som har inntektsgivende yrke som viktigste kilde til livsopphold. Det gjøres unntak for visse grupper hjemmeværende, voksnede barn som deltar i virksomheten i en familiebedrift, f. eks. i jordbruk. Disse kategorier arbeidstakere blir også regnet til yrkesbefolkingen selv om deres arbeid er ulønnnet. Personer som er arbeidsløse, men som er ervervs-søkende, blir også tatt med i yrkesbefolkingen. Ungdom som avtjener verneplikt, blir også tatt med i den utstrekning de var yrkesaktive eller arbeids-søkende før de ble kalt inn til militærtjeneste. Yrkesbefolkingen omfatter ikke personer som bare tar del i arbeidslivet en del av året, når arbeidet ikke gir dem deres viktigste inntekt. Det er særlig deltidsansatte skoleungdom, husmødre og pensjonister som kommer inn under denne gruppen.

Folketellingene fordeler yrkesbefolkingen bl. a. etter næringsvirksomhet og spesifiserer tall fylkesvis. Ved omregning av tall fra yrkesbefolkingen i en virksomhetsgren til antall utførte årsverk er benyttet forholdet mellom nasjonalregnskapets oppgaver over utførte årsverk i denne virksomhet for landet totalt og tilsvarende tall for yrkesbefolknigen. I den grad dette forholdet for riket ikke er representativt på fylkesnivå vil det bli skjevheter ved omregningen. Det er vanskelig å ha noen formening om hvor utpregede slike skjevheter kan være. For 1957 ble årsverktallene funnet ved interpolasjon mellom 1950 og 1960.

Tabell 3 viser at folketallet i de tre nord-norske fylkene økte med omtrent samme takt som for riket

totalt gjennom 1950-årene. På landsbasis var sysselsettingsøkningen ubetydelig, mens den i Nord-Norge var ganske høy. I perioden 1957–68 holdt tilveksttakten i folketallet seg på landsnivå i Troms og Finnmark, mens den var betydelig lavere i Nordland. For riket totalt var sysselsettingsveksten høyere enn i 1950-årene, mens utviklingen var den motsatte i Nord-Norge (med unntak for Troms). Både for Troms og Finnmark svarte veksttakten i sysselsettingen til befolkningstilveksten. For Nordland var det fall i tallet på sysselsatte. Tabell 3 viser også utviklingen etter 1968. Folketallet synker i Nordland, er konstant i Finnmark og øker fremdeles i Troms. Sysselsettingsstilveksten er stor på landsbasis, men er nå svært liten eller endog negativ i de nord-norske fylker. Tabellen antyder ganske klart at om den sysselsettingsutvikling landsdelen for tiden har, skulle vedvare inn i fremtiden, vil det ikke være mulig å opprettholde dagens befolkningstilveksten.

Tabell 3: Gjennomsnittlig årlig prosentvis endring i sysselsetting (årsverk) og folketall 1950–1970.

	Nord-land	Troms	Finn-mark	Nord-Norge	Riket
Sysselsetting:					
1950–1957	0,5	0,4	1,4	0,6	0,1
1957–1968	–0,4	0,9	0,8	0,2	0,4
1950–1968	–0,1	0,7	1,1	0,4	0,3
1968–1970 ¹⁾	–1,0	0,6	0,1	–0,3	1,2
Folketall²⁾:					
1950–1957	0,9	0,9	1,3	1,0	1,0
1957–1968	0,3	0,8	0,8	0,5	0,8
1950–1968	0,6	0,8	1,0	0,7	0,9
1968–1970	–0,6	0,4	0,0	–0,5	0,8

¹⁾ For 1968–1970 er benyttet endringstall for antall *sysselsatte* på fylkesnivå. For riket er benyttet årsverktall.

²⁾ Folketallene gjelder 1/12–1950 og 31/12–1957, 1968 og 1970.

Den historiske utvikling i verdien av de varige driftsmidler (fast realkapital).

Det foreligger få realkapitalberegninger og de har meget varierende kvalitet selv i nasjonalregnskapet. På regionalt nivå foreligger enda færre opplysninger om verdien av de varige driftsmidler. En har således vært nødt til å benytte en rekke kilder for å beregne realkapitalens verdi. Nasjonalregnskapets prinsipper er hele tiden søkt anvendt. Gjennom bedriftstellingene i 1953 og 1963 har en funnet de fleste opplysningene. For utviklingen etter 1963 har den årlige industristatistikk blitt benyttet. Både bedriftstellingene og den årlige industristatistikk gir tall på fylkesnivå og virksomhetsgrener. Bedriftstellingene gir opplysninger om brannforsikringsverdier for de varige driftsmidler, som fratrukket beregnede avskrivningskostnader har dannet utgangspunkt for overslag over kapitaloppsamlingen etter 1963. Den årlige industristatistikk gir opplysninger om bruttoinvesteringene. Bergverk, industri og kraftforsyning er relativt godt dekket. Disse virksomhetsgrener har over 50 % av den totalt beregnede realkapital, slik at totaltallene kan oppfattes som relativt pålitelige. Likevel er en nødt til å være

noe forsiktig med å trekke for sterke slutninger ut fra de beregnede verdier på de varige driftsmidler.

Offentlig konsumkapital (veger, skoler m.m.) er som for bruttoproduktets vedkommende holdt utenfor beregningene. Likeledes er det ikke forsøkt å beregne kapitaltall for boligmassen. Selv på riks-nivå er overslaget over boligkapitalen meget tvilsomt, og på fylkesnivå vil usikkerhetsmarginene bli meget store.

Alle kapitaltall er omregnet til 1968-priser etter ensartede prinsipper. Prisindeksene har blitt beregnet ut fra tall for bruttoinvesteringer i løpende og faste priser ifølge nasjonalregnskapet. Det er liten grunn til å tro at regionale variasjoner i prisindeksene er så store at beregningene ikke har tilnærmet gyldighet også på fylkesnivå.

Tabell 4 gir totalbildet av utviklingen. Veksttallene har i alle perioder vært høyere for Nord-Norge enn for riket totalt.

Tabell 4: Gjennomsnittlig årlig prosentvis vekst i verdien av varige driftsmidler 1950–1968.

	Nord-land	Troms	Finn-mark	Nord-Norge	Riket
1950–1957	7,7	6,2	12,5	7,9	4,4
1957–1968	5,9	5,9	6,8	6,0	4,2
1950–1968	6,6	6,0	9,0	6,8	4,2

Samvariasjon mellom endring i størrelsen på bruttoprodukt, sysselsetting og fast realkapital.

I makroøkonomisk teori støter en hyppig på antagelser om at produksjonsnivået i et land innenfor en viss tidsperiode blir bestemt dels av samfunnets utrustning med arbeidskraft og realkapital, dels av det teknisk-organisatoriske nivå som samfunnet har nådd og som avgjør hvor effektivt produksjonsfaktorene kan utnyttes. Vanligvis antas at realkapitalen er den viktigste av de nevnte faktorer. Ved empiriske undersøkelser benyttes ofte en logaritmisk lineær funksjonsform. Når vi uttrykker størrelsene som gjennomsnittlige årlige relative endringer, får vi følgende enkle uttrykk:

$$\frac{\Delta E}{E} = a \frac{\Delta N}{N} + b \frac{\Delta K}{K} + Z$$

Symbolen Δ betegner tallmessig endring i den etterfølgende størrelse.

$$\frac{\Delta E}{E} = \text{gjennomsnittlig årlig relativ endring i bruttoprodukt}$$

$$\frac{\Delta N}{N} = \text{gjennomsnittlig årlig relativ endring i arbeidsinnsats}$$

$$\frac{\Delta K}{K} = \text{gjennomsnittlig årlig relativ endring i kapitalinnsats}$$

Z = gjennomsnittlig årlig relativ endring i teknisk-organisatorisk kunnskapsnivå. Koeffisienten a og b er konstanter. Empirisk undersøkelser for riket leder ofte til at a har verdien 0,7 og b 0,3.

For fullstendighetens skyld må det gjøres oppmerksom på at det er nær sammenheng mellom hvordan N og K måles og størrelsen på teknikkfaktoren. Et eksempel kan vise dette. N måles vanligvis som årsverk. Over tid skjer arbeidstidsforkortelser som fører til at antall timeverk bak et årsverk synker. På den annen side er det grunn til å regne med at kvaliteten i arbeidsinnsatsen stiger over tiden. Slike forhold fanges ikke opp gjennom den måten N måles, men vil slå ut i teknikkfaktoren. En av de viktigste grunner til høy observert teknikkfaktor for riket i etterkrigstiden er sannsynligvis overgang av arbeidskraft fra primærnæringene jord- og skogbruk, fiske og fangst til annen økonomisk virksomhet. Slik overgang vil i den enkle formel vi har skissert, måtte slå ut i teknikkfaktoren.

På grunnlag av de tall som er stilt opp i det foregående, ble utviklingen i Nord-Norge analysert. I det tidligere nevnte arbeid fra Transportøkonomisk institutt forelå tilstrekkelig grunnlagsmateriale for å anslå koeffisientene a og b for år 1968. Overslaget for a ble 0,69 både for Nord-Norge totalt og for Finnmark fylke som ble analysert særskilt. Dette er samme resultat som man kan finne for landet totalt. Det er liten grunn til å tro at koeffisientene har endret seg vesentlig i løpet av det studerte tidsrom og de ble derfor benyttet for hele perioden 1950—1968.

Tabell 5: Årlig prosentvis endring i bruttoprodukt fordelt på de enkelte vekstfaktorer. Finnmark og Nord-Norge 1950—1968.

	Finnmark			Nord-Norge		
	1950—57	1957—68	1950—68	1950—57	1957—68	1950—68
Årlig prosentvis endring i bruttoprodukt $\frac{\Delta Y}{Y}$	6,3	4,0	4,9	4,8	4,0	4,3
Som følge av endring i arbeidskraftinnsats a $\frac{\Delta N}{N}$	1,0	0,6	0,8	0,4	0,1	0,3
Som følge av endring i kapitalinnsats b $\frac{\Delta K}{K}$	3,9	2,1	2,8	2,5	1,9	2,2
Som følge av teknisk-organisatorisk fremskritt (beregnet som saldo)	1,4	1,3	1,3	1,9	2,0	1,8

Tabellen viser at for Finnmark har kapitalinnsatsen bidratt mest til de høye veksttall, mens for landsdelen totalt har både kapitalinnsatsen og teknikkfaktoren hatt omtrent like stor innflytelse. Teknikkfaktoren er bemerkelsesverdig konstant gjennom 1950- og 1960-årene både for Finnmark fylke og for landsdelen totalt. Dette synes desto mere bemerkelsesverdig siden den årlige gjennomsnittlige endring i bruttoproduktet var vesentlig forskjellig i 1960-årene fra 1950-årene. Teknikkfaktoren betyr vesentlig mindre i Finnmark fylke enn i landsdelen totalt. Sammenholdt med tall for riket totalt finner vi at teknikkfaktoren står for større del av vekst-

forløpet for riket enn for Nord-Norge. Kapitalen har betydelig større bidrag til vekstforløpet i landsdelen enn i landet. Dette synes naturlig i og med at perioden dekker den økonomiske oppbygging av landsdelen etter den annen verdenskrig. Som vist tidligere var også kapitaloppsamlingen betydelig høyere relativt sett i Nord-Norge enn for landet totalt.

Noen enkle beregninger over kapitalavkastningen i landsdelen kan gi verdifull forståelse for de høye vekstrater for kapital og for den økonomiske utvikling i landsdelen i sin alminnelighet. De begreper som benyttes ved disse beregningene er i prinsippet de samme som ble benyttet for å finne frem til overslag over koeffisientene a og b. Sterkt forenklet er fremgangsmåten denne: Verdien av produksjon fratrekkes den løpende vare og tjenesteinnsats i produksjon (råstoff, halvfabrikata, tjenester med videre), avskrivningskostnader, netto indirekte skatter (indirekte skatter fratrukket subsidier), lønn og en beregnet arbeidsgodtgjørelse til selvstendige næringssdrivende. Godtgjørelsen til de selvstendige næringssdrivende beregnes i praksis ut fra godtgjørelsen til leiet arbeidskraft i vedkommende virksomhetsgren. Den størrelse vi står tilbake med, kan oppfattes som en kapitalgodtgjørelse som anvendes til betaling av skatter, renter, aksjeutbytte, fondsopplegg m. v. Setter vi dette beregnede tall for kapitalgodtgjørelse i forhold til beholdningen av varige driftsmidler, kan vi finne noen enkle uttrykk for relativ kapitalavkastning. Totalt for all produksjonsvirksomhet var avkastningen for landsdelen 5 % i 1968. For Finnmark fylke ser avkastningen ut til å være noe høyere, av størrelsесorden 5,5 til 6 %. For industri lå avkastningen i landsdelen på 8 % i 1968, og for bergverk var den 11 %. Indirekte kan vi sammenligne industriavkastningen med gjennomsnittstall for landet totalt. Det foreligger detaljerte beregninger for alle år mellom 1953 og 1963. For industri totalt har den gjennomsnittlige avkastning sunket over perioden fra 14—15 % i 1953 til 10—11 % i 1963. Endringen har praktisk talt vært 4 prosentpoeng i løpet av 10-års perioden. Etter 1963 foreligger ikke slike beregninger, men den økonomiske utvikling gjennom 1960-årene tyder ikke på at den gjennomsnittlige industriavkastning har begynt å stige. Det er snarere grunn til å anta at nedgangen i avkastningsnivået har fortsatt. Med samme nedgangstakt fra 1963 til 1973 som i den foregående 10-års periode skulle avkastningsnivået i 1968 være kommet ned på vel 8,5 %. Til sammenligning har vi funnet en industriavkastning i Nord-Norge på 8,1 % i 1968. For Nordland fylke var den 10—11 %. For landsdelen totalt og spesielt for Nordland fylke ser således avkastningen ut til å være på høyde med det gjennomsnittlige forhold for landet totalt.

I den tidligere nevnte rapport fra Transportøkonomisk institutt hevdes at i gjennomsnitt for all næringssvirksomhet er det ikke grunnlag for å hevde at lønnsnivået i de nord-norske fylker ligger lavere enn totalt for landet. Riktig nok er lønnsnivået klart lavere for en del økonomisk virksomhet, som f. eks. bygge- og anleggsvirksomhet og varehandel. For en

del annen økonomisk virksomhet er imidlertid lønnsnivået i de nord-norske fylker høyere enn i resten av landet. Vi har funnet at kapitalavkastningen i industri heller ikke for landsdelen totalt ser ut til å avvike nevneverdig fra de gjennomsnittlige forhold for riket totalt. Landsdelen gir derfor et makrobilde av økonomisk lønnsomhet som ikke ligger tilbake for det gjennomsnittlige i landet.

Enkel anvendelse av den makroøkonomiske vekstfunksjon for fremskriving.

Til slutt skal vi gjennomgå noen enkle eksempler på hvordan vekstsammenhengen kan anvendes for enkel fremskriving. Vi antar at rasjonalisering og effektivisering vil bli minst like viktig i fremtiden som hittil. Giennom disse bestrebelser skjer det som regel isolert sett en innskrenkning i tallet på arbeidsplasser og en betydelig kapitaloppsamling med den følge at gjenværende arbeidsplasser blir stadig mer kapitalintensive. Selv om den gjennomsnittlige årlige kapitaloppsamling har vært lavere i 1960-årene enn i 1950-årene, er det grunn til å tro at veksttakten i fremtiden neppe kan bli vesentlig lavere enn den har vært gjennom 1960-årene. Relativt sett finnes det mindre industri i Nord-Norge enn i gjennomsnitt for landet totalt. Det er således grunn til å vente fortsatt industriell utvikling av landsdelen, økt utvinning i bergverksvirksomhet og økt utnyttelse av kraftverksressursene. Som regneksempel antas at den årlige relative kapitaloppsamling blir som i 1960-årene. Teknikkfaktoren antas også å holde seg på samme nivå som gjennom 1960-årene.

Sysselsettingsutviklingen skal vi belyse fra to synsvinkler:

- tilbud av arbeidskraft
- tilbud av arbeidsplasser.

For å si noe om tilbuddet av arbeidskraft kan vi ta utgangspunkt i befolkningsfremskrivinger. For Nord-Norge foreligger bl. a. befolkningsfremskrivinger fra Statistisk sentralbyrå og i Norsk Vegplan. For 1990 tegner de to kilder følgende bilde:

Statistisk sentralbyrå	543 000
Norsk Vegplan	525 000

I det følgende benyttes 530 000. Ved utgangen av 1969 var folketallet 456 000 og vi har tidligere sett at det for tiden synker.

Begrepet yrkesprosent er sentralt ved omregning fra folketall til sysselsettingstall. Dette er den prosentvise andelen av befolkningen som er sysselsatt på ethvert tidspunkt. Sysselsettingsbegrepet er antall sysselsatte lønnsmottagere og selvstendige næringsdrivende. Det foreligger fremskrivinger av yrkesprosenten for 5-års (10-års) aldersklasser for landet totalt. For menn er yrkesprosenten sterkt synkende for aldersklassen 15—19 og 20—24 år. Denne utvikling gjenspeiler stigende utdanningstilbøyelighet. En pensjonsalder på 67 år er bygget inn i yrkesprosenten for den eldste aldersklasse. For de øvrige aldersklasser er yrkesprosentene i det alt vesentlige konstant.

For kvinner foreligger yrkesprosenten fordelt på ugifte kvinner, gifte kvinner og førgifte kvinner. For aldersgruppen 15—19 år forutsettes sterkt nedgang i yrkesprosenten. Stigende utdanningstilbøyelighet i 20-års alderen motvirkes av den alminnelige tendens til økt deltagelse i arbeidslivet, slik at alle de øvrige aldersklasser får stigende — tildels sterkt stigende — yrkesprosent. En pensjonsalder på 67 år er bygget inn i yrkesprosenten for eldste aldersklasse. I tråd med utviklingen i etterkrigstiden forutsettes en svakt stigende relativ andel gifte kvinner i alle aldersklasser.

I etterkrigstiden har det stort sett vært slik at alle menn som har meldt seg på arbeidsmarkedet, har kunnet få tilfredsstillende arbeid. Dette gjelder i mindre utstrekning for kvinner, spesielt de som er bosatt i tynt befolkede områder med lite arbeidstilbud. Forutsetningen om yrkesprosentene for kvinner innebefører derfor bl. a. at tilbuddet på arbeidsplasser vil svare mer til den virkelige etterspørsel, både med hensyn til arbeidets art og lokalisering, enn hittil. Likeledes bygger yrkesprosenten på at forholdene ligger bedre til rette for kvinnenes deltagelse i arbeidslivet.

Det kan diskuteres om yrkesprosentene i fremskrivingseksemplet skal bygge på en lavere pensjonsalder enn 67 år. Den fremtidige avveining mellom høyere levestandard for folk i arbeidsfør alder, høyere sosiale ydelser til de som av alder, sykdom eller andre grunner ikke er i arbeid og ytterligere reduksjon i pensjonsalderen kan likevel ingen si noe sikkert om i dag. Fortsatt reduksjon i pensjonsalderen til 65 år vil ikke endre det tallmessige overslag over utviklingen i sysselsettingen vesentlig. På den annen side er det endel arbeidstagere som fortsetter å arbeide selv etter å ha nådd pensjonsalder.

Regneeksemplet gir en sysselsetting i Nord-Norge i 1990 på 179 000, mens tallet var 148 000 i 1970. Sysselsettingen i landsdelen har som vi har sett tidligere sunket gjennom 1960-årene. Fra 1962 til 1970 var nedgangen vel 3 000.

Det er først og fremst de gjennomsnittlige yrkesprosentene for kvinner som gjør det beregnede sysselsettingstall for 1990 mindre interessant. Så lenge det stort sett er tilstrekkelig arbeidstilbud innenfor landsdelen, kan yrkesprosentene for riket tilnærmet ha gyldighet også på landsnivå. Denne forutsetningen er helt klart ikke oppfylt for kvinner. Den geografiske variasjon i yrkesprosenten er særlig stor for kvinner. Det er relativt langt flere kvinner i arbeid på Østlandet og færre i Nord-Norge enn for riket. Disse forskjeller antyder stor variasjon fra landsdel til landsdel i etterspørselen etter kvinnelig arbeidskraft. Dette har da også ført til større framflytting av kvinner fra landsdeler med generelt dårlig arbeidstilbud enn for menn. Dersom vi subjektivt modifiserer forutsetningene noe og fortsatt antar geografiske forskjeller i yrkesprosentene, selv om disse utjevnes etterhvert, vil vi kunne finne et arbeidstilbud på omtrent 174 000. Med andre ord vil 170 000—180 000 sysselsatte være forenlig med en befolkningstmengde på 530 000.

Hvis derimot tilbuddet av arbeidsplasser i fremtiden relativt vil endres som gjennom 1960-årene,

vil den totale sysselsettingen i 1990 bli på 140 000. Eksemplene antyder følgende intervall for sysselsettingsutviklingen regnet i prosent pr. år:

$$\div 0,3 — + 0,8$$

Øvre grense kan være forenlig med et folketall i 1990 på 530 000, mens den nedre vil gi nedgang i folketallet. Setter vi disse verdier inn i formelen for den makroøkonomiske vekst, finner vi at bruttoproduktets årlige vekstrate i prosent blir

$$+ 3,7 — + 4,5$$

For Finnmark fylke kan vi gjennomføre et liknende regnestykke som for landsdelen. For beregning av tilbudet av arbeidskraft benyttes Statistisk sentralbyrås fremskriving av folketallet. For 1990 antas et folketall på 95 500. Ved inngangen til 1970 var folketallet 76 400, og for tiden synker det. Etter samme beregningsmåte som for landsdelen får vi et tilbud av arbeidskraft på henimot 32 000 som altså vil være forenlig med et folketall på 95 500. Sysselsettingsutviklingen gjennom 1960-årene kan tyde på at det vil bli meget vanskelig å få et tilbud av mannlige arbeidsplasser som i 1990 vil ligge henimot 3 000 over nivået i 1970. Fra 1962 til 1970 sank talet på mannlige arbeidsplasser med 100. Dersom sysselsettingsutviklingen gjennom 1960-årene varer ved frem til 1990, vil tilbuddet av arbeidsplasser kunne ligge på 29 000. Eksemplene antyder følgende intervall for sysselsettingsutviklingen regnet i prosent pr. år

$$+ 0,2 — + 0,8$$

Øvre grense kan være forenlig med et folketall på 95—96 000, mens nedre grense kan være forenlig med omrent uforandret folketall. Setter vi disse verdier inn i formelen for den makroøkonomiske vekst, finner vi at bruttoproduktets årlige vekst i prosent blir

$$+ 3,5 — + 4,0$$

Ut fra den nåværende befolkningsutvikling vil altså bruttoproduktets veksttakt i fremtiden bli lavere enn hittil. Dersom regneeksemplenes fremskrivninger over kapitaloppsamlingen er for høye, vil veksttakten bli ytterligere redusert. Takten i kapitaloppsamlingen vil formodentlig henge nøye sammen med landsdelens industrialisering. Hvis det kan skaffes tilstrekkelig med arbeidsplasser i ekspansive virksomhetsgrener, vil kapitaloppsamlingen

kunne bli høy og sannsynligvis også trekke teknikkfaktoren opp. I motsatt fall er det grunn til å vente relativt lave vekstrater for bruttoproduktet i de neste tyve år for landsdelen totalt.

PS

Etter at manuskriptet har gått i trykken, har Arbeidsdirektoratet utgitt en landsomfattende fremskriving av sysselsettingen fordelt på bl. a. fylker og næringer. Den totale fremskrivingen for riket er i overensstemmelse med de økonomiske fremskrivningene i Perspektivanalyser for Norges Økonomi. Fordelingen på fylker svarer til en videreføring av tendenser gjennom 1960-årene. I tillegg til denne fremskrivingen har Arbeidsdirektoratet latt Fylkesarbeidskontorene utarbeide justerte overslag. Justeringene skulle bare foretas på grunnlag av vite om faktiske faktorer som ville påvirke utviklingen i en annen retning enn forutsatt i Arbeidsdirektoratets fremskriving. Betegner vi direktoratets fremskrivning I og Fylkesarbeidskontorene II, får vi følgende overslag for 1990:

	I	II
Nord-Norge	146 600	159 200
Finnmark	30 700	29 600

Det er først og fremst tallene for Troms som trekker alternativ II opp (vel 11 000). Etter alternativ II vil den årlige vekst i tilbuddet av arbeidsplasser være på 0,4 % og 0,5 % for henholdsvis Nord-Norge og Finnmark fylke. Totalt ligger tilbuddet av arbeidsplasser betydelig under etterspørselen og antyder klart at i så fall vil ikke befolkningsfremskrivningen slå til. Den makroøkonomiske vekst vil bli 4,1 % og 3,8 % pr. år for henholdsvis landsdelen og Finnmark fylke under de valgte forutsetninger for kapitaloppsamling og teknisk-organisasjonskritt. Et alvorlig tankekors i denne sammenheng er imidlertid følgende:

Etter Perspektivanalysene antas den årlige kapitaloppsamling frem til 1990 å bli nesten 5 %. Veksten i sysselsettingen for landsdelen antas etter det Arbeidsdirektoratet nå har kommet til, å bli lavere enn for riket totalt. Om takten i kapitaloppsamlingen blir høyere for landsdelen enn riket, vil arbeidsplassene bli relativt mer kapitalintensive i Nord-Norge sammenlignet med riket. Det er vel liten grunn til å tro at denne utvikling vil skje gjennom markedsmekanismen. Det kan være grunn til litt skepsis selv med sterkt offentlig engasjement.

Undervisningsleder/høgskolelektorer

Ved Rogaland distriktshøgskole skal engasjeres:

Undervisningsleder

- 1 i tekniske fag (oljeboring og produksjon)

Høgskolelektorer

- 1 i fysikk (generell eller teknisk fysikk)
- 2 i kjemi (fortrinnsvis 1 innen organisk/petrokjemi)
- 1 i tekniske fag (oljeboring og produksjon)
- 2 i økonomiske fag (sosialøkonomi, samfunnplanlegging, bedriftsøkonomske fag, kvantitative metoder, markedsføring, skipsfartsfag)
- 2 i samfunnsfag (sosiologi, statsvitenskap, psykologi, offentlig administrasjon)
- 1 i juridiske fag

Undervisningslederne blir plassert i sjefsregulativets lønnsklasse 1, og lektorene i lønnsklasse 20 med opprykk til lønnsklasse 21 etter 6 år og videre til 1.kl. 22 etter ytterligere 1 år. Det er utarbeidet stillingsbeskrivelse for de enkelte stillinger.

Stillingene skal med forbehold om Stortingets samtykke, besettes fra 1. januar 1972 eller så snart som mulig deretter.

Søknad, atester, publikasjoner o.l. sendes i 3 eksemplarer til

*Rogaland distriktshøgskole, Eiganesveien 32 (tlf. 26 560),
4000 Stavanger,
innen 13. november 1971.*

Det vil bli tatt hensyn til søknader som kommer før 20. november.

Stilling i Norges Bank for

Sosialøkonom

I Statistisk kontor i Norges Bank er stilling ledig for sosialøkonom. Arbeidet vil bestå i å tilrettelegge og vurdere statistikk knyttet til penge- og kredittpolitikken.

Stillingen ønskes besatt senest 1. januar 1972. Lønn etter avtale. Lørdagsfri.

Personlig henvendelse til

*Kontorsjef Holter,
Pengepolitisk avdeling, Kirkegt. 2.
Telefon 42 98 50.*

Noen argumenter for å bruke priser og/eller avgifter i miljø-politikken

AV

UNIVERSITETSLektor GUNNAR BRAMNESS,
SOSIALØKONOMISK INSTITUTT



I denne artikkelen drøftes enkelte argumenter i forbindelse med bruk av priser og avgifter i miljøpolitikken. Forfatteren tar for seg en enkel velferdsmodell og analyserer tre eksempler. For det første de mer tradisjonelle indirekte virkninger. Dernest en enkel kō-modell hvor kōr og annet ubehag brukes som rasjoneringsmetode. Til slutt ser han på en modell for optimal kapasitetsutnyttelse og optimal kapasitet. En av konklusjonene er at trengsel og kōr er en uhyre kostbar rasjoneringsmetode. Konklusjonen om at det å innføre et avgiftssystem og det å utvide kapasiteten gir samme velferdsvirkning når vi ser bort fra kostnadene, har vel krav på interesse. Det er også interessant når han påpeker at det må være galt å innføre en avgift på forurensninger som reflekterer den velferdmessige vurderingen av forurensningene.

Vi tar for oss et marked for en vare som er forbundet med en eller annen form for ubehag. Vi kan tenke på slike ting som forurensninger, trengselsfenomener, kōr, mangel på service etc. Vi vil ikke ta for oss eksternaliteter i produksjonen¹⁾, men gå utifra at dette er inkorporert i formen på transformasjonsfunksjonen.

Eksternalitetene i konsumet setter vi inn ved å innføre et variabel t som inngår i individenes nyttefunksjoner og som er forbundet med konsumet og/eller produksjonen av en vare. Vi kaller produksjonen av varen for y^* og samlet konsum for y . På denne måten åpner vi for muligheten for at produksjonen og konsumet kan være forskjellig. Vi vil også ta med muligheten for at individet ved egen tilpasning kan påvirke (redusere) mengden av det ubehag som rammer det selv ved å regulere (innskrenke) forbruket av den varen det gjelder. Jeg tenker ikke på den vanlige virkningen av at ved å redusere sitt forbruk så kan individet redusere det generelle ubehagsnivå. Jeg går utifra at n (antall individer) er så stor at denne virkningen er neglisjibel. Jeg tenker på eksempler som at

ventetiden i bilkōr for det enkelte individ kan reduseres ved at individet lar bilen stå mer i garasjen eller at motviljen mot å stå i polkō reduserer alkoholkonsumet for den enkelte og derved totalt.

Vi setter opp modellen

$$(1) \quad W = \sum_i \lambda_i U_i$$

hvor velferden W i samfunnet er en veiet sum av de individuelle nytter. Så lenge vi holder oss til førstederiverte, er dette det samme som en Bergsonsk²⁾ velferdsfunksjon.

$$(2) \quad U_i = U_i(x_i, y_i, t_i) \quad i = 1, 2, \dots, n$$

er individenes nyttefunksjoner hvor x_i er mengden av alle «andre» varer som individet konsumerer, y_i er individets konsum av den spesielle varen som er teknisk forbundet med ubehaget t_i som rammer individet.

Produksjonen i samfunnet er gitt ved transformasjonsfunksjonen

$$(3) \quad F[\sum_i x_i, y^*] = 0$$

¹⁾ Vanlige eksternaliteter kan diskuteres i modellen. Det er bare virkningene produsentene imellom som ikke spesifiseres.

²⁾ Se f.eks. J. de Graaff; «Theoretical Welfare Economics», Cambridge 1967.

hvor y^* som nevnt er totalproduksjonen av y -varer hvor vi har

$$(4) \quad \Sigma y_i \leq y^*$$

slik at totalt konsum *kan* være mindre enn produksjonen. Relasjonene (1) — (3) er helt vanlige i elementær økonomisk teori. Det vi skal diskutere i denne artikkelen har først og fremst sammenheng med

$$(5) \quad t = f(y^*, y_1, y_2, \dots, y_n)$$

$$(6) \quad t_i = g(t, y_i)$$

hvor t står for nivået av ubehag i samfunnet mens t_i står for det ubehaget som rammer individ nr. i . Jeg vil ikke ta opp spørsmålet om hvordan t eller t_i skal måles. En nærliggende mulighet kunne f.eks. være at

$$\Sigma t_i = t.$$

Jeg har imidlertid regnet gjennom modellen også for denne muligheten, uten å finne noen vesentlige poenger på den måten.

Vi ser at ved å sette inn for t fra (5) i (6) kunne vi eliminere t fra modellen. Årsaken til at vi velger å spesifisere t er at konklusjonene blir mer oversiktlig.

Hva sier så (5) og (6)? Vi skal se på noen spesielle funksjonsformer.

i) Vanlige indirekte virkninger.

Hvis vi forutsetter at (6) har formen

$$(7) \quad t_i = g^*(t)$$

og at likhetsteget i (4) gjelder så har vi en modell med vanlige indirekte virkninger.³⁾

ii) Ressurskrevende rasjoneringsmekanismer.

Hvis vi forutsetter at (5) har formen

$$(8) \quad t = \frac{\varepsilon}{y^* - \Sigma y_i}$$

hvor ε er et lite positivt tall og (6) har formen

$$(9) \quad t_i = a \cdot t \cdot y_i$$

så har vi en «kø-modell» som beskriver hvordan køer, ventetid og annet ubehag stiger når konsumet nærmer seg produksjonen.

iii) Optimal kapasitetsutnyttelse.

Hvis ε i (8) er et større tall (ikke neglisjibelt) og/eller at (5) mer generelt har

$$\frac{\delta f}{\delta y^*} = f'_* < 0$$

$$\frac{\delta f}{\delta y_i} = f'_i > 0$$

³⁾ Se f.eks. «Generell markedsteori», referat fra T. Haavelmo's forelesninger, ved Gunnar Bramness, Universitetsforlaget 1967, s. 80—83.

har vi et eksempel på en modell hvor kapasitetsutnyttelsen (den optimale forskjell på y^* og Σy_i) kommer inn på en sentral måte. Eksempler på slike problemstillinger finner vi f.eks. i transportøkonomien hvor ventetiden i f.eks. bilkøer ikke kan reduseres uten at trafikken reduseres så mye at antall bilkilometer på en gitt veistrekning (gitt y^*) reduseres samtidig.

Det er prinsipielt mange andre tolkninger av denne modellen, men vi skal begrense oss til de tolkninger som er nevnt ovenfor.

La oss først se på optimal-løsningen eller velferds-optimum. Vi maksimerer velferden med (3), (5) og (6) som bibetingelser. Hvis likhetsteget i (4) gjelder må vi også ha med denne som bibetingelse. Optimumsbetingelsene er⁴⁾:

$$(10) \quad \lambda_i u_{ix} = \lambda_i u_{it} \quad i = 2, 3, \dots, n$$

og når (4) oppfattes som bibetingelse

$$(11) \quad \frac{u_{iy} + g'_y u_{it} + (f'_* + f'_i) 1/\lambda_i \cdot E}{u_{ix}} = \frac{F'_y}{F'_x} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

hvor

$$(12) \quad E = \sum_i g'_i \lambda_i u_{it}$$

som er den totale velferdsverkningen av en endring i t .⁵⁾ (10) og (11) gir sammen med de $n+3$ bibetingelsene, $3n+2$ relasjoner til å bestemme de $3n+2$ variable i systemet (x_i , y_i , t_i , y^* og t).

Hvis (4) ikke oppfattes som bibetingelse får vi (10) og

$$(13) \quad \lambda_i (u_{iy} + g'_y u_{it}) + f'_i E = 0 \quad i = \text{en eller annen}$$

$$(14) \quad \frac{u_{iy} + g'_y u_{it}}{f'_i \cdot u_{ix}} = -\frac{1}{f'_* F'_x} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

(10), (13) og (14) gir sammen med de $n+2$ bibetingelsene $3n+2$ relasjoner til å bestemme de $3n+2$ variable i systemet. Vi skal ikke forsøke å gi den økonomiske tolkningen av optimumsbetingelsene før vi har introdusert et markedsystem. Det markedsystem vi vil forsøke er en desentralisering av konsumenttilpasningen ved hjelp av priser og inntekter. Vi forutsetter at konsumentene er kvantumstilpassere som på vanlig måte tar priser og inntekter for gitt, men i tillegg også tar hensyn til (6) hvor de også

⁴⁾ $u_{ix} = \frac{\partial U_i}{\partial X_i}$ og tilsvarende for y_i og t_i .

⁵⁾ Her står selvsagt g'_t og g'_y for

$$\frac{\delta g}{\delta t} = g'_t, \quad \frac{\delta g}{\delta y_i} = g'_y$$

Siden størrelsen av disse deriverte er avhengig av argument-verdien y_i , så kan disse variere fra individ til individ. Det er derfor nærmest fordi vi vil spare en fotskrift at vi ikke har innført spesielle g -funksjoner for hvert enkelt individ.

tar t som en gitt størrelse. Dette innebærer at de maksimerer nytten med (6) og

$$(15) \quad p_x x_i + p_y y_i = r_i$$

som bibetingelser. Dette gir

$$(16) \quad \frac{u_{iy} + g'_y u_{it}}{u_{ix}} = \frac{p_y}{p_x} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Vi forutsetter at inntektsfordelingen i samfunnet er slik at (10) alltid er oppfylt. I nærheten av optimumspunktet innebærer dette at inntektsfordelingen stemmer overens med velferdsfunksjonen.

Det første poenget vi skal understreke gjelder alle de tre eksemplene vi skal behandle. Av (11) og (14) ser vi at hvis et markedssystem som innenbærer (16) skal gi et optimalt resultat er det en nødvendig betingelse at

$$(17) \quad f'_i = f'_i \quad i = 2, 3, \dots, n$$

Hvis (17) ikke er oppfylt, vil det være nødvendig med *individuelle priser*, altså forskjellige priser på y fra individ til individ. For at felles pris skal være tilstrekkelig, er det ifølge (17) nødvendig at alle individene påvirker «fellesgodet» på samme måte ved sitt y -konsum.⁶⁾ Vi vil i det følgende forutsette at (17) er oppfylt.

Når det gjelder desentraliseringen av produksjonsiden, har vi selvsagt det vanlige problemet med individualpriser på selve «fellesgodet» t for at produsenter og konsumenter skal stilles overfor samme priser.⁷⁾ Vi forutsetter at produsert mengde av y -varer, y^* , bestemmes sentralt, men vi kommer selvsagt til å diskutere hvordan denne bestemmelsen bør være.

i) Vanlige indirekte virkninger — diskusjon av optimal-løsningen.

Hvis vi forutsetter at konsumet er lik produksjonen (likhetstegnet i (4) gjelder), ser vi av (11) og (16) at prisen på y ikke bare må reflektere produksjonskostnadene, men i tillegg ta med de indirekte virkningene. Vi ser videre at det andre leddet i telleren i både (11) og (16) at om individet kan påvirke mengden av det ubehaget som rammer ham selv, så faller dette momentet ut av diskusjonen i den betydning at dette ordner individet opp med selv automatisk i markedsystemet. Dette er altså ingen indirekte virkning.

Vi kan nå velferdsoptimum også ved en desentralisering av produksjonssiden, hvis det legges en forurensningsavgift på produksjonen av y -varer. Stør-

⁶⁾ En «bilbolle» som forårsaker mer ubehag for sine medtrafikanter enn andre, bør betale mer enn andre pr. km for å kjøre på veien.

⁷⁾ Se behandlingen av «Lindahl-løsningen» i L. Johansens «Offentlig økonomikk», Universitetsforlaget 1967, side 114.

relsen av avgiften skal optimalt reflektere det tredje leddet i (11). Det er meget vanlig i forurensningsdebatten å påpeke de praktiske vanskeligheter en står overfor når størrelsen av denne avgiften skal fastlegges. Et vesentlig poeng i denne forbindelse er kanskje ganske selvsagt — men la oss ta det med likevel.

Hvis vi pålegger y -varen en forurensningsavgift T slik at konsumentene ikke bare må betale produksjonskostnadene, men

$$(18) \quad \frac{u_{iy} + g'_y u_{it}}{u_{ix}} = \frac{F'_y}{F'_x} + T$$

Hva vil da skje med velferden om vi endrer denne avgiften? Vi regner gjennom modellen og får

$$(19) \quad \frac{dW}{dT} = \lambda_i u_{ix} \left[T + \frac{(f'_* + f'_i) 1/\lambda_i \cdot E}{u_{ix}} \right] \frac{d\Sigma y_i}{dT}$$

Her må åpenbart

$$(20) \quad \lambda_i u_{ix} > 0$$

$$(21) \quad \frac{d\Sigma y_i}{dT} < 0$$

slik at fortegnet avgjøres av om

$$(22) \quad T \stackrel{>}{<} - \frac{(f'_* + f'_i) 1/\lambda_i \cdot E}{u_{ix}}$$

Høyresiden i (22) kjenner vi igjen som det tredje leddet i (11), altså det som i optimumspunktet skulle være lik avgiften. Den kanskje intuitivt selvsagte konklusjon er da at om avgiften ikke er optimal i utgangspunktet, så kan vi få i stand en velferdsoptimalisering ved å endre den i riktig retning. Vi skal komme tilbake til denne diskusjonen senere.

ii) Ressurskrevende rasjoneringsmekanismer — diskusjon av optimal-løsningen.

Hvis vi bruker (8) istedenfor (5) som teori for «forurensningsnivå» eller mer spesielt som en teori for køer, mangel på service etc. i omsetningen og (9) istedenfor (6) som er teori om hvordan individet kan påvirke det ubehaget som rammer ham selv, forenkles betingelsene for velferdsoptimum til

$$(23) \quad u_{iy} + a \cdot t \cdot u_{it} = - \frac{t}{y^* - \Sigma y_i} \cdot \frac{E}{\lambda_i}$$

som altså er en omforming av (13) og som sier noe om hvilken pris vi skal legge på y -varen ved gitt «kapasitet», altså gitt y^* . Den formen vi har valgt på f -funksjonen her er slik at siden ϵ er et lite tall så har vi bare følgende muligheter

$$1) \quad t \approx 0, y^* - \sum_i y_i > 0$$

som vi betegner med ledig kapasitet,

$$2) \quad t \approx 0, y^* - \sum_i y_i \approx 0$$

som vi betegner som markedsclarering med bare prisene som rasjoneringsmetode og

$$3) \quad t > 0, y^* - \sum_i y_i \approx 0$$

som vi betegner som markedsclarering med køer som rasjoneringsmetode.

Hvis vi har ledig kapasitet ser vi at den optimale pris for y -varen skal være null. Dette er en konklusjon som vi kjenner igjen fra mange steder i litteraturen f.eks. at det er velferdsmessig uoptimalt å oppkreve bompenger på en vei som har ledig kapasitet.

Det å bruke køer som rasjoneringsmetode forutsetter ifølge (23) at prisen på y -varen er uendelig stor. Dette innebærer, under våre forutsetninger, at prisene skal brukes som rasjoneringsmetode og ikke køer.

Hvis bare prisene brukes som rasjoneringsmetode, vil de også danne riktig utgangspunkt for produsent-tilpasningen. Med vår spesielle f -funksjon endrer (14) og (16) seg til

$$(24) \quad \frac{u_{iy}}{u_{ix}} = \frac{p_y}{p_x} = \frac{F'_y}{F'_x}$$

Årsakene til at priser og ikke køer bør brukes som rasjoneringsmetode er at hvis vi bruker køer så vil selve rasjoneringsmekanismen legge beslag på realressurser. Fra (23) får vi igjen et selvsagt poeng som er verdt å understreke. Hvis prisen på en vare settes lik null, vil grensenytten av varen også bli null fordi konsumenten vil ofre så mye ressurser (ikke penger, som bare er en avregningsmåte, men direkte ressurser i form av ventetid og ubehag) for å få tak i varen at den positive grensenytte han har av selve varen akkurat oppveies av grenseofferet ved å skaffe seg den. Det å heve prisen slik at den rasjonerer varen istedenfor at køene skal gjøre det, innenbærer at køene forsvinner uten at konsumet av varen går ned. Nå er det ikke alltid slik at det er teknisk mulig å redusere køene uten at konsumet går ned. Det tilfellet skal vi behandle i neste avsnitt.

iii) Optimal kapasitetsutnyttelse og optimal kapasitet.

Betingelsen for optimal kapasitetsutnyttelse er gitt ved (13) som sier at hvis vi har et desentralisert markedsystem så skal, ifølge (16), prisen på y -varen reflektere den ulempe som konsumet av y -varen forårsaker for de andre individene i samfunnet. Først når dette er oppfylt vil, ifølge (14), denne prisen kunne

brukes til å fastsette hva som er optimal kapasitet. Av (14) og (16) ser vi at vi får optimal kapasitet når

$$(25) \quad \frac{F'_y}{F'_x} = -\frac{f'_*}{f'_i} \cdot \frac{p_y}{p_x}$$

Her viser koeffisienten foran prisforholdet sammenhengen mellom kapasitet og konsum for gitt ubehagsnivå:

$$dt = f'_* dy + f'_i dy_i = 0$$

slik at (25) sier at optimal kapasitet har vi når prisforholdet reflekterer marginalkostnadene for konsumet av x - og y -varer. Dette er det vanlige kostnadsansvarsprinsippet, men det er viktig å merke seg at dette prinsippet bare er gyldig når vi har optimal kapasitetsutnyttelse. Hvis vi er i en situasjon hvor kapasiteten ikke er optimalt utnyttet, kan vi øke velferden ved å endre prisen på y -varen. Velferdsøkningen er gitt ved

$$(26) \quad \frac{dW}{d(p_y/p_x)} = \lambda_i u_{ix} \left(\frac{p_y}{p_x} + f'_i \frac{E}{\lambda_i u_i} \right) \frac{d\Sigma dy_i}{d(p_y/p_x)}$$

Parantesen i (26) er null når prisforholdet er riktig. Hvis prisen på y -varen er null har vi

$$(27) \quad \frac{dW}{d(p_y/p_x)} = E \frac{dt}{d(p_y/p_x)}$$

som sier at det å innføre en avgift innebærer en velferdsøkning som kan uttrykkes bare ved den velferdsøkning en nedgang i ubehagsnivået representerer. Hvis vi i samme situasjon istedet prøver å øke velferden ved å øke kapasiteten, får vi

$$(28) \quad \frac{dW}{dy^*} = E \frac{dt}{dy^*} - \lambda_i u_{ix} \frac{F'_y}{F'_x}$$

Her får vi også velferdsvirkingen av en nedgang i ubehagsnivået, men i tillegg får vi med et negativt ledd som tar vare på at det koster ressurser å øke kapasiteten. Dette må sies å være et kraftig argument for avgiftslinjen. Det sier at vi marginalt kan oppnå samme velferdsvirking ved f.eks. å minske trafikkøene ved hjelp av et avgiftssystem som ved å minske trafikkøene ved å bygge ut veinettet bare med den vesentlige forskjell at et avgiftssystem ikke legger beslag på ressurser. Dette er langt på vei det samme poenget som vi var inne på ovenfor, nemlig at køer og ubehag er et uhyre kostbart rasjoneringsssystem.

Hvis vi sammenlikner (19) som behandler generelle indirekte virkninger og (26) som behandler kapasitetsutnyttelse, finner vi mange likhetsspørkter. Begge relasjonene peker på at den optimale pris eller avgift på y -varen skal reflektere det ubehag den enkelte konsument forårsaker for de andre i samfunnet med sitt

y -konsum. Man bør imidlertid være noe forsiktig med å tolke disse resultatene.

I praksis er det ofte slik at prisen eller avgiften på det vi har kalt y -varer er null. Under diskusjonen av hva som bør gjøres, hevdes det ofte at vi bør forsøke å estimere marginalverdien av ubehagsnivået (det andre leddet i parantesen i (19) eller (26)) for å finne den riktige pris eller avgift. Dette er som regel galt. Feilen som gjøres er at vi tar ut en relasjon som gjelder i omegnen av et likevektspunkt i en statisk likevektsmodell (det å sette parantesen i (19) eller (26) lik null) og anbefaler at denne søkes oppfylt i en situasjon som ligger langt fra likevektspunktet (hvor prisen eller avgiften er null). Det å svare på hvordan vi best mulig skal komme fra en uoptimal situasjon og over i en optimal situasjon, krever principielt en dynamisk analyse. Noe kan vi imidlertid si utifra (19) og (26). Vi ser av relasjonene at om vi i en situasjon med null pris eller avgift øker denne, så vil velferden øke sålenge parentesen er negativ. Det er imidlertid ikke slik at de øvrige høyreside-leddene i (19) og (26) vil være konstante ved en slik endring. På dette grunnlag kan vi vel sette opp tre, eller kanskje fire argumenter for at velferdsverkningen av å innføre en pris eller avgift er større enn velferdsverkningen av å fordoble en allerede innført pris eller avgift.

- 1) Velferdsverkningen er proporsjonal med tallverdien av parentesen. Selvom det andre leddet i parentesen er konstant, vil tallverdien av parentesen være mindre jo større prisen eller avgiften er.
- 2) Analogt med momentet ovenfor vil tallverdien av parentesen synke fordi, med vanlig krumningsforhold, tallverdien av det andre leddet i parentesen synker når prisen eller avgiften stiger.
- 3) Det negative leddet til høyre for parentesen vil antakelig minske i tallverdi når prisen eller avgiften stiger.
- 4) Leddet til venstre for parentesen er det kanskje noe vanskeligere å uttale seg om, men hvis det skjer noen endring når prisen eller avgiften stiger, så vil det vel gå i retning av at leddet blir mindre.

Disse momentene peker på fortegnet på visse endringer, men det er klart at i praksis vil endringenes størrelse også være av stor betydning. Hvis vi f.eks. mener at det foregår mye unødvendig⁸⁾ kjøring i bytrafikken (matpakkekjørere), så kan dette være et utsagn om at selv en liten pris eller avgift vil ha stor virkning. Det samme med forurensninger. Hvis vi mener at det er et vesentlig misforhold mellom den

⁸⁾ «unødvendig» kan selvsagt ha mange tolkninger, men en tolkning kan være at konsumenten selv er nesten indifferent mellom det å bruke bilen og det å bruke offentlige befordringsmidler.

forurensning f.eks. en bedrift forårsaker og belønningen til primærfaktorene i bedriften, innebærer dette at selv en liten (i forhold til skadefunksjonene) avgift vil ha vesentlige velferdsverkninger.

Når det i praksis diskuteres om det skal innføres avgifter der det foreligger indirekte virkninger, er hovedvanskeligheten som regel at det er så vanskelig å estimere den «riktige avgiften», og siden dette er så vanskelig blir som regel resultatet at det ikke blir innført noen avgift i det hele tatt. Momentene ovenfor er tildels kraftige argumenter mot en slik praksis. De peker på den store velferdsøkningen (les: realinnntektsøkningen) som ligger i å innføre en liten avgift (liten i forhold til skadefunksjonene) som et skritt i riktig retning. Politisk skulle dette være en stor fordel ved systemet at det kan innføres litt etter litt. Dette vil også mildne de omstillingsvanskeligheter som må komme hvis vi skal bedre miljøet vårt, enten det nå gjelder generelle forurensninger eller «trengsels-forurensninger».

Et praktisk eksempel: Jeg har inntrykk av at en analysemetode som den jeg har gitt i artikkelen ovenfor ofte blir forstått, men at den likevel ikke synes å bli akseptert som noe man kan ta hensyn til i praksis. Det er derfor kanskje på sin plass å gi et praktisk eksempel for å understreke at i formlene ovenfor ligger det praktiske realiteter som er aktuelle for oss i det daglige liv.

De tallene jeg refererer nedenfor er ikke plukket ut som et ekstremt eksempel, men er tatt fra en artikkel om trafikkspørsmål med et noe annet siktspunkt enn det vi har her.⁹⁾ Det er derfor ingen grunn til å tro at eksemplet er ekstremt. Det at tallene virker ekstreme kan derfor meget vel bare bety at forholdene også her i Norge, er ekstreme på de områdene vi har behandlet i denne artikkelen.

Tallene sier at under rådene trafikkforhold (uten avgifter) vil en ekstra bil i trafikken forårsake en forsinkelse for ca. 3000 biler med ca. 2 sekunder pr. mile pr. bil, eller alt i alt forårsake en forsinkelse på ca. 105 minutter pr. mile. Hvis vi forutsetter dette til Oslo—Bærumforhold, bruker lønnssatsen som vurderingsgrunnlag for tap av fritid, trekker inn ekstrakostnader for drift av bilene og anvender dette til å vurdere en «matpakkereise» fra Asker til Oslo og tilbake, kommer vi til at «matpakkerekjøreren» koster samfunnet ca. kr. 2 500,— hver gang han tar bilen til kontoret. La oss imidlertid ikke diskutere beregningsmåten i detalj. Dette tallene pretenderer ikke å

⁹⁾ Martin Wohl: «The Short-Run Congestion Cost and Pricing Dilemma». Det bør kanskje nevnes at forfatteren (Wohl) sannsynligvis ville være uenig i den måten jeg bruker tallene hans på.

være noen analyse av trafikkforholdene i Oslo-området, men bare et konkret eksempel på noe vi har behandlet i artikkelen ovenfor. La oss derfor dividere tallet ovenfor med 10 for å være sikre på at vi ikke på noen måte overdimensjonerer problemet.

For det første: Det å pålegge en avgift som er lik de indirekte virkningene er, summert på side 17, det rene nonsens. Det å pålegge en avgift på kr. 250,— pr. dag ville selvsagt jage omtrent samtlige biler bort fra Drammensveien, noe som ville føre til ledig kapasitet og null indirekte virkninger og, etter samme tankegang, en avgift lik null. Dette innebærer imidlertid ikke at tallet ovenfor er uinteressant. Selv om det ikke forteller hvilken avgift som burde legges på biltrafikken så illustrerer det hvilket velferdstap samfunnet lider ved at «matpakkekjøreren» tar bilen fram og tilbake til kontoret. Det viser at «matpakkekjøreren» koster samfunnet rundt (men snaut) regnet kr. 50 000,— i året. Og, for sikkerhets skyld, det må understrekkes at dette ikke skyldes noen feil med «matpakkekjøreren», men en feil ved den måten vi har organisert samfunnet på. Tallet ovenfor er også av interesse i forbindelse med hvor store velferdsgevinster vi kan hente ved å innføre et avgiftssystem (se formel (27)).

For det annet: I likhet med den velferdsgevinst vi kan hente ved å innføre et avgiftssystem (formel (26)), vil tallet også illustrere hvilke store velferdsgevinster som kan hentes ved å utvide veikapasiteten (se formel (28)). Denne formel gjelder imidlertid bare når avgiftssatsen er null, men hvis avgiftssatsen må være null så er formelen riktig. Dette innebærer at når avgiftssatsen er null, er det fantastisk lønnsomt å investere i veier. Hvis vi anslår den optimale avgift til 10 % av beløpet ovenfor (ca. 25,00 kr. pr. dag), innebærer dette at velferdsgevinsten (den samfunnsmessige inntektsøkning, ikke medregnet kostnadene) også vil falle ned til størrelsesordenen 10 % av hva den er i dag.

Avslutningsvis vil jeg nevne at det som nevnt ovenfor er en sterk parallellitet mellom «trengels-forurensninger» og andre former for forurensninger. Det er derfor meget mulig at vi kan ha like ekstreme forhold innenfor disse sektorer. Diskusjonen om at det offentlige bør investere i renseprosesser har da en slående likhet med tankegangen bak veiinvesteringene ovenfor. Også her kan (har ?) null-pris/avgift-systemet føre til ekstreme forhold.

Forbruksforskning — Konsulent I l.kl. 21

Med forbehold om Stortingets samtykke skal det fra 1. januar 1972 opprettes ny stilling for konsulent 1 i lønnsklasse 21 ved juridisk/økonomisk avdeling i Forbrukerrådets sekretariat på Fornebu.

Stillingen tenkes besatt med en sosialøkonom, samfunnsviter, sosiolog eller annen med tilsvarende utdannelse. Det forutsettes kjennskap til og interesse for de forbrukerpolitiske problemstillinger i dagens samfunn.

Arbeidet vil bestå i å planlegge og tilrettelegge prosjekter innen forbruksforskning, forskning omkring forbrukernes ressursanvendelse m.v. Gjenomføringen av det enkelte prosjekt skal utføres i samarbeid med forskjellige institutter og forskningsinstitusjoner.

I tilfelle opprykk innen avdelingen vil det bli ledig stilling som konsulent II i lønnsklasse 19. Stillingens lønnsplassering er for tiden under revisjon.

Arbeidet består i å behandle konkrete økonomiske saker, generelt utredningsarbeide vedrørende pris-, produksjons- og omsetningsspørsmål, samt behandling av de lovutkast og komitéinnstillinger som Forbrukerrådet får til uttalelse innenfor det økonomiske området. Sistnevnte stilling vil også kunne søkes av årets eksamenskandidater.

Lønnen i l.kl. 21 er kr. 55 650,— pr. år stigende til kr. 59 240,— etter 2 år.

I l.kl. 19 er lønnen kr. 43 430,— pr. år stigende til kr. 52 090,— etter 6 år. Fra lønnen trekkes 2 % innskudd til Statens Pensjonskasse. Tilfredsstillende helseerklæring må kunne leveres på forlangende.

Søknad med bekrefte avskrifter av vitnemål og attester sendes snarest og senest innen 20/11 1971 til

FORBRUKERRÅDET

Boks 8105, Oslo-dep., Oslo 1.

Tollpreferanser til utviklingsland Reelle fordeler eller „blår i øynene”

AV

BYRÅSJEF MARTIN HUSLID,
UTENRIKSDEPARTEMENTET



Norge har fra 1. oktober i år innført et preferansesystem for import av halvfabrikata og ferdigvarer fra utviklingsland. Slike preferanse er tidligere i år gitt av Det Europeiske Økonomiske Fellesskap (EF) og av Japan, mens det ventes at de øvrige skandinaviske land og Storbritannia vil gi preferanser fra årsskiftet. Den endelige enighet om tollpreferansesystemet ble oppnådd i UNCTAD i fjor høst. Preferansene bryter med bestevilkårsprinsippet, som er et hovedgrunnlag for GATT-avtalen, og forholdet til denne er ordnet gjennom et unntak. Tollpreferansesystemet vil først og fremst hjelpe de mer utviklede utviklingsland, og fordelene er trolig mest å finne i systemets langsigte virkninger.

Den 1. oktober d.å. trådte det norske preferansesystem for import av halvfabrikata og ferdigvarer fra utviklingslandene i kraft. Stortinget hadde ved enstemmig vedtak av 15. juni i år gitt sitt samtykke til iverksettelsen av et tollpreferansesystem etter de retningslinjer som var foreslått av Regjeringen i St. prp. nr. 122 (1970—71), og man har siden innen administrasjonen arbeidet med fastsettelse av utfyllende bestemmelser; særlig gjelder dette de opprinnelsesregler som skal benyttes.

Hvis man regner medlemslandene i Det Europeiske Økonomiske Fellesskap (EF) som en enhet, er dermed Norge nummer tre i rekken av de aktuelle giverland som setter sitt preferansesystem i verk. EF iverksatte sitt system den 1. juli d.å. mens Japan kom etter den 1. august. Det er ventet at bl.a. de øvrige nordiske land og Storbritannia vil iverksette sine tollpreferanseordninger den 1. januar 1972, mens det er meget tvilsomt om noe vil bli gjort med iverksettelsen i USA i den nåværende monetære og handelspolitiske situasjon.

Da den endelige enighet om tollpreferansesystemet ble oppnådd i UNCTAD i fjor høst, var det forutsetningen at industrielandene skulle sette sine ordninger i verk «så tidlig som mulig» i 1971 og det er grunn til å være tilfreds med den raske iverksettelse man har foretatt i Norge, et skritt som allerede har fremkalt flere anerkjennende reaksjoner hos flere utviklingsland, for hvilke tollpreferansesystemet er blitt noe av en merkesak. Norges ras-

ke iverksettelse nå er på en måte så meget mer bemerkelsesverdig som man på norsk side var blant de aller siste som ga opp motstanden mot et slikt avvik fra bestevilkårsprinsippet som ethvert preferansesystem innebærer. La oss se litt nærmere på hvordan problemstillingen har vært i denne forbindelse.

Bestevilkårsbehandling, regional integrasjon utviklingsstøtte og preferanser.

Alle som har hatt noe med handelspolitikk å gjøre, vil vite at det bærende prinsipp i den Generalavtale om Tolltariffer og Handel (GATT) som de ledende handelsnasjoner underskrev etter krigen (i 1947), var prinsippet om bestevilkårsbehandling. Det gamle hevdunne prinsipp helt fra Cobdontraktaten i 1860 om ikke diskriminering og at nye innrømmelser til én skal utstrekkes til alle andre ble på nytt knesatt i artikkel I i den generalavtale som må sies å ha vært en slags grunnlov for toll og handelsforholdene i verden, i hvert fall utenom statshandelandsene, i etterkrigstiden.

Som med alle andre bestemmelser i GATT ble imidlertid ikke bestevilkårsprinsippet i Generalavtalen uten unntak. Det ble gjort unntak for de bestående Samveldepreferanser, for preferansene blant medlemmene i Den franske union for preferansene innen tollunionen Benelux, for de bestående preferanser mellom USA og Cuba(!) m.v. Alt i

alt var imidlertid ikke disse preferanser av en slik rekkevidde at de dekket noen vesentlig del av verdenshandelen. Etter som tollsatsene gikk nedover under de forskjellige tollforhandlingsrunder som ble foretatt innen GATT, ble også betydningen av preferansene stadig mindre.

Foruten de allerede eksisterende preferanser ga også Generalavtalen adgang til opprettelse av nye preferanser for to meget bestemte tilfeller, nemlig ved opprettelsen av frihandelsområder og tollunioner. Det er imidlertid verdt å understreke at Generalavtalens «fedre» neppe hadde i tankene de kjempemessige regionale grupperinger som man siden har fått i f.eks. EF og EFTA, men nok mer tok sikte på mindre preferanseområder mellom naboland som f.eks. av typen Benelux. Siden har som kjent utviklingen nettopp vært karakterisert ved at man har fått de kjempestore regionale frihandelsgrupperinger som langt på vei dekker en hel verdensdel og der de enkelte medlemsland gir hverandre full tollfrihet på hverandres markeder — i hvert fall innen industrivaresektoren — mens de utenforstående land må overvinne en ofte ganske betydelig tollmessig «diskriminering», om de skal være i stand til å konkurrere på «frihandelsmarkedet». Ordet «diskriminering» er her med hensikt satt i anførselstegn da det ikke dreier seg om noen form for ulovlig forskjellsbehandling i GATT's forstand. Formelt er således opprettelsen av EF fullt ut i samsvar med GATT's regler (art. XXIV), og er da heller ikke blitt underkjent der (men på den annen side heller ikke formelt godkjent). Det samme må med et visst forbehold sies om EFTA. Det forbehold som knytter seg til her gjelder det forhold at landbruket i det alt vesentlige er holdt utenfor EFTA-traktaten og at denne dermed ikke omfatter «substantially all the trade» som GATT forutsetter av en tollunion/frihandelsområde. (GATT utelukker altså sektorvis eller vare-for-vare regional integrering.)

Imidlertid gjentas at de virkelig store regionale grupperinger som omfatter hele verdensdeler ikke var det man tenkte på da GATT's artikkel XXIV ble utformet. For de utenforstående, for ikke-medlemslandene, vil lett de regionale grupperinger med de gjensidige rettigheter — men også plikter — som gis innen grupperingen fortone seg som diskriminerende, og gjør det vanskelig for disse å konkurrere på markedet. Særlig måtte dette fortone seg slik for utviklingslandene som på forhånd lå etter i form av en lite utviklet industriproduksjon, en produksjon som så langt fra å kunne greie noen form for tollmessig diskriminering i konkurransen tvert imot hadde bruk for en preferanse for i det hele tatt å kunne konkurrere. Det samme gjelder når en ser på mulighetene for disse land til å utvikle ny industri som forutsetningsvis skulle kunne eksportere sine varer på de store industrilands markeder idet hjemmemarkedet oftest er begrenset. En «infant-industry»-betrakning skulle tilsi at de burde ha både oppfostringstoll i hjemlandet og visse preferanser ute for å kunne utvikle seg. Det var på denne bakgrunn ikke merkelig at kravet om tollpreferanser skulle bli reist, hva det også ble utover

i 60-årene, først i GATT og siden på den første FN konferanse for handel og utvikling (UNCTAD) i 1964.

Norge var lenge blant de industrieland som motsatte seg at en slik forskjellsbehandling som tollpreferanser betydde, skulle innføres i internasjonal handel. Norge var det eneste av de nordiske land som var medkontrahert til Generalavtalen helt fra begynnelsen og hadde siden konsekvent støttet opp om bestevilkårsprinsippet som et godt og riktig prinsipp til fremme av ordnede og liberale handelsforhold. Av vesentlig betydning for Norge var at bestevilkårsbehandling eller nasjonal behandling ble rådende innen skipsfarten, og man fryktet for at hvis preferanser ble gitt innpass på varesektoren, kunne disse også lett bli innført på skipsfartssektoren.

Presset for tollpreferanser ble imidlertid stadig større og mer høylydt fra utviklingslandenes side, og etter hvert ble der flere og flere av industrilandene som oppga motstanden mot tollpreferanser i en eller annen form. Det avgjørende omslag kom vel i 1967 da USA's president erklærte at USA ville arbeide for en oppslutning om en ordning med generelle tollpreferanser. USA hadde etter hvert fått en økende forståelse for det forhold at et system med generelle tollpreferanser kunne virke bremsende på de stadig mer omsegripende særpreferanser mellom enkelte industrieland og enkelte utviklingsland, ofte på kanten av eller rett ut i strid med GATT's bestemmelser.

En skal ikke her gå inn i nærmere detaljer når det gjelder den videre utvikling av preferansesaken på det internasjonale plan, men gjennom den andre UNCTAD-konferansen i 1968, gjennom konsultasjoner mellom giverlandene i OECD og med mottakerlandene i UNCTAD's spesialkomité for preferanser ble både giverland og mottakerland til slutt enige om et sett konklusjoner vedrørende tollpreferansene i Genève i fjor høst.

Selv om UNCTAD har spilt en betydelig rolle i denne prosess og UNCTAD er det organ som overvåker tollpreferansene, er det grunn til å understreke at det vel neppe hadde blitt noe av det generelle tollpreferancesystemet hvis ikke industrilandene hadde kunnet arbeide med saken på egen hånd innenfor OECD og der arbeide seg fram til kompromisser og enighet. Preferansesaken er et godt eksempel på at «den rike manns klubben» som OECD iblant blir kalt, har sin bestemte misjon også i forholdet utad, som her til utviklingslandene.

Når det gjelder tollpreferansenes forhold til GATT, er dette blitt ordnet gjennom et unntak (waiver) som Generalavtalen alltid gir anledning til når bare to trededeler av de kontraherende parter er enige om det.

Norges og de andre giverlands preferancesystemer.

Opprinnelig var det en utbredt tanke å søke å komme fram til et virkelig enhetlig preferancesystem som kunne virke generelt i forholdet mellom industrielandene og utviklingslandene. Bare et slikt enhetlig system fortjener vel egentlig navnet et

generelt tollpreferansesystem. Det lyktes imidlertid ikke å bli enig om et slikt felles system og de enkelte giverland har utarbeidet sine egne preferansesettibud som til en viss grad adskiller seg fra hverandre.

På den annen side er det visse felles prinsipper som gjelder for samtlige preferanseordninger og preferansesordningene er såpass harmoniserte med hensyn til anvendelse og rekkevidde at man likevel taler om et generelt tollpreferansesystem.

Etter de retningslinjer industrielandene ble enige om på et ministerrådsmøte i OECD i 1967 var det forutsatt at preferansesystemet — eller om man vil systemene — skulle omfatte alle halvfabrikata og ferdigvarer, med andre ord de aller fleste varer innen Brusselnomenklaturens kapitler 25—99, mens andre varer, råvarer og matvarer, hovedsakelig knyttet til kapitlene 1—24 i tolltariffen, skulle inkluderes etter en nærmere vurdering vare for vare. Stort sett er dette også blitt resultatet, men ingen land har — hittil i hvert fall — kunnet fremme en preferanseordning som omfatter alle halvfabrikata og ferdigvarer uten begrensninger, og når det gjelder kapitel 1 — 24-varene, må det nok sies at tilbudene er relativt beskjedne.

De nordiske land, Norge, Danmark, Sverige og Finland, samarbeidet intimt i preferancesaken og fremla et felles tilbud basert på en felles positiv tilbudsliste i kapitlene 1 — 24, og i prinsippet full tollfrihet innen industrivarekapitlene 25—99 (industrivarer). Tollfriheten innen industrisektoren ble imidlertid modifisert ved fremleggelsen av en liste over særlig «følsomme» varer som det kunne komme på tale å unnta i ett eller flere av de nordiske land.

Den norske preferanseordning er basert på dette nordiske tilbud, idet tilbudslisten innen kapitlene 1—24 er identiske med den nordiske, mens vår unntaksliste på industrivaresektoren omfatter de varer på den nordiske «følsomme» liste som vi selv hadde fått inntatt der, enten alene eller sammen med ett eller flere av de andre nordiske land. På den norske unntaksliste finner man en ganske vesentlig del av tekstilsektoren samt noen andre varer (fottøy, bordservice og andre husholdningsartikler av porselein eller annet keramisk materiale, sykler og motorsykler).

For de varer som ikke er oppført på unntakslisten, gir Norge full tollfrihet. Det samme er forsettningen etter USA's tilbud, mens USA's tilbud inneholder en ganske betydelig unntaksliste. Andre land såsom Storbritannia, Sveits og Østerrike har også unntak og gir heller ikke alltid full tollfrihet, men iblant bare tollreduksjoner, for de varer som er medtatt i preferansesystemet. Det Europeiske Fellesskap, EF, har i prinsippet ikke unntak i det hele tatt når det gjelder halvfabrikata og ferdigvarer, men holder systemet innenfor en viss ramme ved hjelp av tellkvoter, dvs. at for visse varer gjelder preferansene bare for et visst kvantum. Når dette kvantum er overskredet, må full toll betales.

Alle giverland har tatt forbehold når det gjelder sikkerhetsmekanismer ved markedsforstyrrelser som følge av preferansesystemet. Da preferanseordningene dreier seg om ensidige ytelsjer uten

kontraktuelle vederlag, har industrielandene tatt alle forbehold når det gjelder mulighetene for tilbaketrekninger i og endringer av systemet. Foreløpig skal selve preferansesystemet gjelde for 10 år hvoretter man skal se om og i tilfelle hvordan det skal fortsette.

Ett spørsmål som givelandene ikke er blitt enige om er kretsen av mottakerland. Det foreligger ingen alminnelig anerkjent liste over hvilke land som er utviklingsland og det er vel heller ikke mulig å sette noen nøyaktig grense mellom de land i verden som er «developed» og de som er «less-developed». Innen UNCTAD har det imidlertid utkristallisert seg en gruppe av land som samarbeider som utviklingsland, og som omfatter de aller fleste av de land som man normalt vil regne med i kategorien «u-land» i verden i dag. Gruppen kalles ennå «77-landsgruppen» etter de 77 land som i 1967 undertegnet Alger-charteret foran den andre UNCTAD-konferanse, selv om denne gruppen i dag omfatter 91 land fra Asia, Afrika og Latin-Amerika samt Jugoslavia og Kypros.

Det Europeiske Fellesskap, som først satte i verk sitt preferansesystem, utstrakte det i første omgang til 77-landsgruppen samt en rekke mindre ennå avhengige områder som «moderlandene» hadde bedt om preferanser for. På norsk side har man i likhet med andre industrieland i prinsippet akseptert et selvvalgprinsipp, dvs. at man skal gi preferanser til de land som selv anser seg som utviklingsland og ber om preferanser. Man har imidlertid hele tiden også sagt at man blir nødt til å ta hensyn til de større giverland i dette spørsmål ut fra hensynet til en rimelig byrdefordeling, og man fant at det derfor var naturlig også på norsk side i første omgang å holde seg til 77-landsgruppen som mottakergruppe (men man tok ikke med de avhengige områder).

En rekke land som av forskjellige grunner står utenfor 77-landsgruppen anser seg imidlertid også som utviklingsland og har gitt uttrykk for ønske om tollpreferanser. Det gjelder de såkalte utviklingsland i OECD, nemlig Spania, Portugal, Hellas og Tyrkia, visse øst-europeiske land så som Romania og Bulgaria samt Israel, Taiwan, Mongolia og Cuba. Det er forutsatt at man skal fortsette konsultasjonene innen OECD i spørsmålet om de såkalte «beneficiary countries» med sikte på å komme fram til en mest mulig harmonisert holdning til kretsen av mottakerland.

Betydningen av tollpreferansene for utviklingslandene.

Hva betyr så tollpreferanse for utviklingslandene reelt sett? Som nevnt foran er det ikke tvil om at for utviklingslandene har saken lenge vært litt av en merkesak som rent psykologisk/politisk betyr meget i det handelspolitiske forhold mellom industri- og utviklingslandene. Men betyr preferansene dermed det virkelig store skritt framover som åpner opp for en ny era i utviklingslandenes økonomiske stilling og for deres eksportmuligheter? Her er det nok grunn til å være nokså nøktern, i

hvert fall hvis man ser utviklingen på kort sikt.

Når det gjelder Norge, så er forholdet det at hvis man tar utgangspunkt i den varesammensetning importen fra utviklingslandene utgjorde inntil for nylig (1969), så var allerede før tollpreferansesystemet ble iverksatt hele 92 % av vår import fra utviklingslandene tollfri. Ved innføringen av tollpreferansesystemet vil denne prosentsats øke til 96—97 %. Ser man på de reelle tollreduksjoner som følger av tollpreferansesystemet, er det beregnet at disse, igjen på grunnlag av den import som fant sted i 1969, vil utgjøre 5½—6 mill. kroner. Det er heller ikke sikkert at disse tollreduksjonene vil komme eksportørene eller eksportlandet til gode. Den konkurransemessige stilling på markedet kan gjerne være slik at «gevinsten» i det vesentlige tilfaller importørene.

Nå kan på den arnen side ikke slike beregninger som er gitt foran bli annet enn statiske, og bør nærmest ses på som illustrasjoner. Når den tollfrie andelen av utviklingslandenes eksport til Norge allerede fra før lå så høyt, henger det naturligvis sammen med at denne var ensidig sammensatt med hovedtyngden på råvarer og lite bearbeidde produkter som det vanligvis er liten eller ingen toll på. Selve formålet med tollpreferansesystemet må imidlertid være at denne ensidige sammensetningen med tiden blir endret slik at utviklingslandene gradvis greier å utvide sin eksport også til ferdigvaresektoren der preferansene får sin fulle betydning.

Sett fra utviklingslandenes synspunkt vil det vel ofte fortone seg slik at preferansene bare betyr at de blir satt i stand til å konkurrere på like vilkår med andre industrinajoner, f.eks. på EFTA og EF-markedet. Bare i forhold til land som står utenfor de enkelte markedsgrupperinger vil preferansene være reelle. Utviklingslandene vil også kunne anføre at de industrivarer som de virkelig har en konkurransedyktig produksjon av, særlig innen teknisksektoren, oftest er satt på unntaksliste eller er gjort til gjenstand for begrensninger på andre måter.

Alle disse begrensninger til tross er det nok grunn til å tro at på noe lengre sikt vil tollpreferansene ha sin reelle betydning når det gjelder utviklingslandenes muligheter for å «diversifisere» sin produksjon og sin eksport og at de ikke minst vil bidra til å trekke kapital og investeringer til disse land. For en investor i et industriland vil det på bakgrunn av tollpreferansene ofte kunne fortone seg fordelaktig å henlegge en bedrift til et land som er inkludert i mottakerkretsen for tollpreferanser og der produksjonsfaktorene for øvrig er rikelige og billige. Det har i denne forbindelse vært pekt på at tollpreferansene vil kunne gjøre det enda lettere for de store multinasjonale selskaper i deres «globale strategi» å maksimalisere fortjenesten ved å utnytte den billige arbeidskraft til produksjonen i utviklingslandene, og de kjøpedyktige tollfrie markeder i industrilandene til avsetningen. Slike muligheter vil uten tvil være til stede og bli søkt utnyttet, men svakhetene ligger vel ikke her i selve preferansesystemet men ved andre sider i vårt økonomiske system. Det er vel heller ikke å utelukke

at selv en slik utvikling kan avleire visse fordeler for de impliserte utviklingslands økonomi og industrielle utvikling.

En ganske betydelig begrensning eller svakhet ved preferansesystemet ligger i dets materielle utforming sett i sammenheng med de enkelte utviklingslands ulike økonomiske og industrielle utvikling. Det syns være helt på det rene at i den umiddelbare framtid vil det være de mest utviklede blant utviklingslandene, de som allerede har en viss industriell basis og produksjon, som vil kunne nyttiggjøre seg tollpreferansene. For de virkelig «hardcore» utviklingsland, de såkalte «least developed developing countries» som produksjonsmessig ofte kan karakteriseres ved ensidig og uproduktiv landbruksproduksjon, vil tollpreferansene være uten betydning. Skal tollpreferansesystemet få noen betydning for disse land, må det i alle fall utvides til å strekke seg utover halvfabrikata og ferdigvaresektoren. Særlig de afrikanske land, iblant hvilke man finner de aller fleste av de såkalte minst utviklede utviklingsland, presset da også sterkt på ved utarbeidelsen av preferansesystemet om at landbruksprodukter og andre bearbeidde råvarer i tolltariffens kapitler 1—24 automatisk skulle inkluderes i systemet. Når slike varer stort sett ikke er tatt med i industrilandenes preveransesett, henger det hovedsaklig sammen med at man her støter mot landbrukspolitiske beskyttelseshensyn i industrilandene. Dessuten må det imidlertid også tilføyes at for mange av de råvarer og landbruksvarer som utviklingslandene eksporterer, er tollsatsene i industrilandene oftest beskjedne eller fullstendig fjernet. I Norge er således industrielle råvarer og tropiske produkter i det alt vesentlige tollfrie. På disse feltene er det derfor få eller ingen muligheter for oss å gi nye tollinnrømmelser til fordel for de minst utviklede utviklingsland.

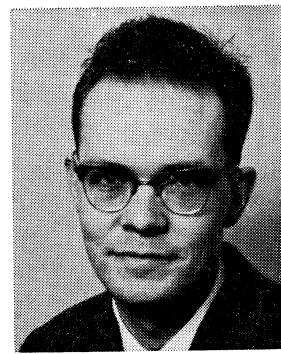
Selv om det er all grunn til for industrilandene å gjennomgå på nytt sine preferansesystemer med sikte på å gjøre dem mer nyttige også for de minst utviklede utviklingsland, må det vel innrømmes at mulighetene for å hjelpe disse land gjennom tollpreferanser eller handelspolitiske tiltak i det hele tatt er relativt begrenset. Bare når de gjennom andre tiltak gjennom den rene bistandsektor har fått et materielt og menneskelig grunnlag for en begynnende industriproduksjon vil tollpreferansene kunne få sin betydning. Spørsmålet om i høyere grad å kunne yte effektiv utviklingshjelp til de minst utviklede utviklingsland — å «hjelpe dem som det trenger mest» for å tale med Ivar Aasen — burde i det hele tatt vises prioritert oppmerksomhet i tiden som kommer, ikke minst på den bakgrunn at tollpreferansesystemet hjelper dem lite og intet, og nesten utelukkende kommer de mer utviklede utviklingsland til gode.

Hva blir så mitt svar på spørsmålet i overskriftten? Gir tollpreferansene utviklingslandene reelle fordeler eller er de bare «blår i øynene»? Svaret ut fra det jeg har skrevet foran blir «ja — begge deler». Fordelene er vel særlig å finne i systemets langsiktige virkninger.

Matematiske modeller i praktisk lagerstyring

AV

CAND. OECON. RAGNAR T. PETERSEN,
NORSK REGNESENTRAL



Artikkelen inneholder en kort generell diskusjon av bruk av matematiske modeller i praktisk lagerstyring. Disse avviker en del fra dem man oftest støter på i den teoretiske litteratur. Grunnelementene i de vanligst forekommende praktiske lagerstyringsmodeller blir så gjennomgått. Den mest avanserte av disse innbefatter periodisk ettersyn og stokastisk etterspørrelse.

1. Innledning.

Begrepet lagerstyring kan være meget omfattende. I videste forstand kan det betegne styring av alle aktiviteter og transaksjoner som direkte angår lagerfunksjonen i en bedrift, herunder behandling av inn-gående ordrer, prosedyre for fysisk kontroll eller opp-telling av lagerbeholdning, utstedelse av bestillings-anmodning, metoder for lageruttak, ajourføring av registre og lagerregnskap generelt.

Vi skal her behandle bare en del av dette feltet, og konsentrere oppmerksomheten om hvilke matematiske modeller som er de mest relevante og for tiden mest anvendte i EDB-systemer for lagerstyring.

2. Matematiske modeller i praktisk lagerstyring — generelt.

De matematiske modeller som brukes mest i praktisk lagerstyring skiller seg en del fra dem man hypsigst møter i den kjente teoretiske litteratur om emnet. Dette kan ha mange årsaker, av hvilke jeg vil nevne noen mulige:

- a) Teoretikerne har en tendens til å følge sin egen vei — man kommer inn i bestemte problemstillinger som da føres lenger og lenger, uansett om resultatene er praktisk anvendelige.
- b) Teorien er allerede for avansert — det er ikke mulig å gjøre seg praktisk nytte av de senere resultater, bl. a. fordi beregningsarbeidet blir for kostbart.

c) I det praktiske arbeid oppstår gjerne problemer som det er vanskelig å tenke seg på forhånd — dette fører til at man må innføre forenklinger og modifikasjoner som i enkelte tilfelle fører til at selve modellen blir helt annerledes. Dette praktiske tilsnitt viser seg også i den vekt man må legge på det databehandlingsmessige — i å få modeller som er enkle å behandle.

Verdien av en matematisk modell overhodet er imidlertid udiskutabel.

For å kunne behandle et problem må vi sette opp en modell som vil innebære en forenkling av eller tilnærming til virkeligheten. Avhengig av hvilke forenklinger vi gjør vil vi få alternative modeller. Mest brukt innen praktisk lagerstyring er modeller som innebærer bruk av en eller annen form av kvadratrot-formelen (se senere). Denne bygger på at etterspørrelsen kan representeres ved en kontinuerlig fordeling og fremkommer ved minimalisering av et uttrykk for de totale variable omkostningene. Andre metoder er i bruk og eksperimenteres med, bl. a. dynamisk programmering. Her skal vi imidlertid bare se på de mer tradisjonelle metoder.

Selve prinsippet med minimalisering av et uttrykk for omkostningene er i seg selv sunt, men de forutsetninger det bygger på kan være tvilsomme. Et annet poeng er på hvilken måte minimaliseringen foretas.

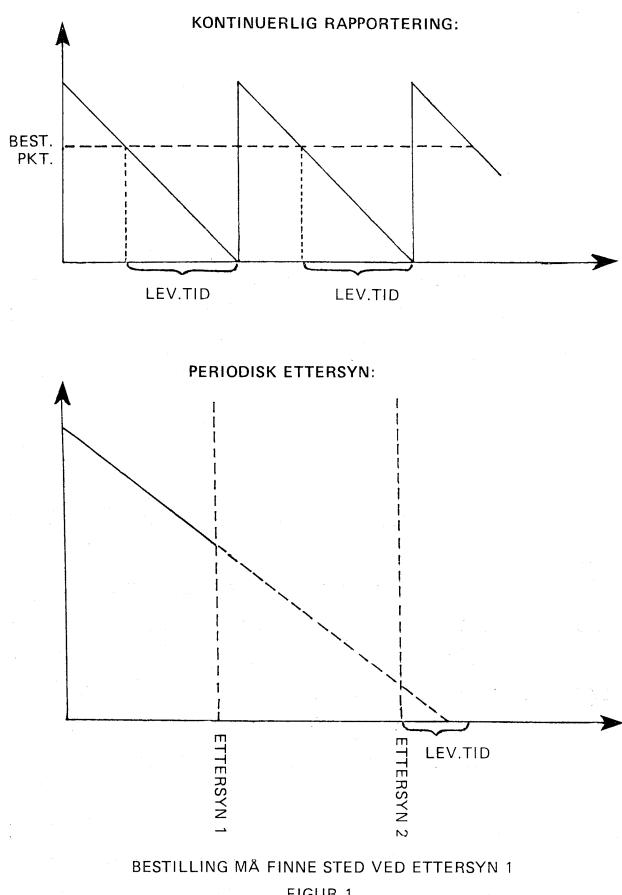
Den matematiske korrekten fremgangsmåte fører nemlig til uttrykk som er relativt kompliserte å løse, og vi benytter derfor vanligvis en metode som bare er

tilnærmet riktig (se pkt. 3, modell II). Den unøyaktighet som oppstår antas imidlertid — på grunnlag av praktiske erfaringer — vanligvis å være forholdsvis liten.

Før vi går over til å behandle konkrete modeller skal vi ta for oss et par sentrale problemer som dukker opp i de fleste tilfeller.

Kontinuerlig rapportering/periodisk ettersyn.

Hvis vi har kontinuerlig ettersyn med ajourføring av saldo etter hvert lageruttak, behøver vi ikke bestille ny forsyning før lageret ellers ville bli for lite til å dekke etterspørselen i leveringstiden (tiden fra bestilling foretas til ny forsyning innkommer). Ved periodisk ettersyn og opptelling må beholdningen også dekke uttak i tiden mellom to ettersyn. (Se figur 1.)



Usikkerheten i etterspørselen og dermed nødvendig sikkerhetslager blir større i siste tilfelle. Til gjengjeld blir de administrative omkostningene lavere. Av og til vil praktiske hensyn tilsi hvilken form som bør velges, men ofte kan det ha stor betydning å finne frem til regler for hvilke varer som krever kontinuerlig rapportering og hvilke som bare behøver å kontrolleres periodisk, og i siste tilfelle å bestemme periodens lengde.

Utsolgtkostnader/servicenivå.

I det foregående har vi snakket om å minimalisere omkostningene. De viktigste variable omkostningene er vanligvis bestillingskostnaden, rente av investeringene i lagervarer og utsolgtkostnaden. Av disse er særlig den siste ofte vanskelig å bestemme, endog tilnærmet. En måte å omga denne vanskeligheten på er at man i stedet fastsetter bestemte ønskede servicenivåer. Servicenivået (også kalt sikrings- eller sikkerhetsgraden) defineres oftest som den del av etterspørselen som forventes å kunne dekkes umiddelbart direkte fra lager. Den matematiske definisjonen er gitt i pkt. 3, Modell II. En annen definisjon (som vi ikke skal bruke) er: den prosentvise del av antall bestillingsperioder hvor utsolgt ikke forekommer.

Problemstillingen blir etter dette f. eks.: Minimaliser summen av bestillings- og rentekostnader gitt et bestemt servicenivå.

Vi kan si at denne formulering har slått igjennom og er den vanligst benyttede. Hvorvidt den representerer noen egentlig løsning av vanskeligheten er imidlertid diskutabelt. Det kan f. eks. lett vises at til ethvert servicenivå svarer en bestemt utsolgtkostnad — dvs. at ved å fastsette et servicenivå har vi implisitt forutsatt en utsolgtkostnad som vi lett kan regne ut. I en del tilfeller vil det være lettere å fastsette utsolgtkostnad enn servicenivå, dette gjelder f. eks. innen reservedelsproblematikken hvor forskjellige reservedeler til samme maskin kan ha eksakt samme utsolgtkostnad (kostnaden ved at maskinen blir ute av drift). Derimot kan de ha forskjellig servicenivå, idet dette da også vil avhenge av varens pris.

I alminnelighet kan det kanskje synes lettere å fastsette servicenivåer. Man deler da gjerne varene i grupper, avhengig av hvor alvorlig en leveringssvikt synes å være, og setter forskjellige servicenivåer for de forskjellige gruppene.

En annen begrunnelse for å operere med servicenivåer er at det da er mulighet for å behandle alle kunder likt. Fastsetter vi samme servicenivå for alle artikler betyr dette at vi prinsipielt behandler alle kunder likt (men kvaliteten av den service de forskjellige kunder faktisk opplever kan selvsagt likevel bli forskjellig).

3. Noen fundamentale matematiske modeller.

Vi skal ta for oss noen av de mest fundamentale matematiske modeller. Den første er helt elementær og tas med bare for sammenhengens skyld. I modell II og III tar vi med en rekke av de momenter vi vil støte på i praksis, mens modell IV med automatisk prognostisering er en av de mest avanserte i praktisk bruk.

Modell I.

Etterspørselen er kjent og fullstendig deterministisk. Leveringstiden (tiden fra bestilling sendes til varen ankommer) er en kjent konstant.

Vi skriver:

$$D = \text{etterspørsel pr. år}$$

$$A = \text{bestillingskostnad}$$

$$r = \text{lagerrente}$$

$$C = \text{enhetskostnad for varen}$$

$$Q = \text{bestillingskvantum (pr. gang)}$$

Omkostningene pr. år kan da skrives (tilnærmet):

$$K = \frac{D}{Q} \cdot A + \frac{Q}{2} \cdot r \cdot C$$

Det første leddet uttrykker bestillingskostnadene og det andre lagerholdskostnadene. Da vi bestiller i det øyeblikk vi akkurat har nok til å dekke etterspørselen i ledtiden, vil lagerbeholdningen variere mellom 0 og Q ,

dvs. i gjennomsnitt $\frac{Q}{2}$. Den eneste variable her er Q ,

så vi får — under visse forutsetninger for øvrig — den optimale verdi av Q ved derivasjon av K med hensyn på Q .

Vi får da kvadratrotsformelen:

$$Q = \sqrt{\frac{2D \cdot A}{r \cdot C}}$$

Modell II.

Sannsynlighetsfordelingen for etterspørselen antas kjent. Hvorvidt etterspørselen er jevn, følger en trend eller har sesongvariasjoner, er likegyldig for det følgende resonnement, men vi går ut fra at det stokastiske leddet følger en normalfordeling hvor parametrene er kjent. På grunnlag av dette kan vi da bestemme eksakt sannsynlighetsfordelingen for etterspørselen for et bestemt tidsrom i fremtiden. Sannsynlighetsfordelingen for etterspørselen i leveringstiden kaller vi $f(x)$ og antar at $f(x)$ er en normalfordeling med forventning μ og standardavvik σ .

Vi antar kontinuerlig rapportering med ajourføring av lagersaldo. Gitt servicenivå.

Med D vil vi nå mene *forventet* etterspørsel pr. år.

Vi innfører dessuten to nye betegnelser:

B = bestillingspunkt (den lagerbeholdning som utsølser bestilling)

U = forventet utsolgt kvantum i leveringstiden

Meningen med den siste betegnelsen ligger i at når etterspørselen er gitt ved en sannsynlighetsfordeling, vil det i det lange løpet alltid oppstå noen utsolgt-tilfelle, uansett størrelsen av utgangsbeholdningen. Det gjennomsnittlige utsolgtkvantum kan representeres som

forventningen i en sannsynlighetsfordeling, som for øvrig vil være en funksjon av lagerbeholdningens størrelse i utgangsposisjonen.

Servicenivået kan nå defineres matematisk som

$$a = 1 - \frac{U}{Q}$$

Vi kan gi en intuitiv begrunnelse for denne formelen ved å konstatere at det prosentvis forventede utsolgtkvantum over året blir tilnærmet:

$$\frac{U \cdot \frac{D}{Q}}{D} = \frac{U}{Q}$$

Hva blir forventet beholdning ved ankomst av ny forsyning? Umiddelbart vil vi vel sette denne lik:

$$B - \mu$$

dvs. utgangsbeholdningen minus forventet etterspørsel i leveringstiden.

Eksakt gjelder dette imidlertid bare når salg ikke går tapt p.g.a. utsolgt, men at de udekkede ordrer samles opp og dekkes senere (backorders case).

Når salg går tapt (lost sales case) må vi korrigere for den etterspørsel som aldri blir dekket, dvs. at forventet beholdning ved ankomst av ny forsyning blir:

$$B - \mu + U$$

I det følgende skal vi koncentrere oss om «backorders case». Gjennomsnittlig beholdning over året blir da:

$$\frac{Q}{2} + B - \mu$$

Problemstillingen blir nå:

$$\text{Minimaliser } K = \frac{D}{Q} \cdot A + rC \left(\frac{Q}{2} + B - \mu \right)$$

$$\text{gitt } a = 1 - \frac{U}{Q}$$

Vi kan nå eliminere en av de ukjente, og samtidig bli kvitt en ligning, ved å løse den siste ligningen med hensyn på Q og sette inn i den første.

Vi får

$$K = \frac{D}{U} (1 - a) + rC \left(\frac{U}{2(1 - a)} + B - \mu \right)$$

Da U er en funksjon av lagerbeholdningens størrelse ved begynnelsen av leveringstiden (se nedenfor), dvs. av den størrelse vi vanligvis kaller bestillingspunktet, kunne vi her oppfatte bestillingspunktet som uavhengig variabel og minimalisere K med hensyn på denne.

Ordrekvantum ville vi da finne etterpå ved innsetning i definisjonen av servicenivået.

De beregningsmessige problemer blir imidlertid her store og vanligvis går man fram på en annen måte, idet vi først finner ordrekvantum ved å minimalisere K med hensyn på Q uten å tenke på at vi skal ha noe sikkerhetsslager overhodet. Dvs. vi bruker kvadratrottsformelen på vanlig måte, som i modell I:

$$Q = \sqrt{\frac{2D \cdot A}{r \cdot C}}$$

Neste skritt er da å bestemme bestillingspunktet på grunnlag av formelen for servicenivået.

Rekkefølgen i beregningene blir nå denne:

Vi tar først for oss formelen for U :

$$U = \int_B^\infty (x - B) f(x) dx$$

På grunn av forutsetningene om $f(x)$ blir:

$$\begin{aligned} U &= \int_B^\infty (x - B) \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \\ &= \sigma \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-s^2}{2}} - s\sigma(1 - F(s)) \end{aligned}$$

hvor:

$$s = \frac{B - \mu}{\sigma}, \quad s \text{ blir da standard normalfordelt}$$

$F(s) =$ den kumulerete normalfordeling med forventning 0 og standardavvik 1

s kalles gjerne sikkerhetsfaktoren. (s omtales i denne forbindelse ofte med bokstaven k)

Imidlertid har vi fra definisjonen av servicenivået

$$U = (1 - a)Q$$

og ved å sette de to uttrykk lik hverandre kan vi beregne hvilken verdi av s som tilfredsstiller likheten. Den enkleste måte å gjøre dette på er å tabulere sammenhengen mellom s og den såkalte servicefunksjonen

$$g(s) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-s^2}{2}} - s(1 - F(s)) = \frac{U}{\sigma}$$

Idet vi kjenner Q , a og σ beregner vi først $g(s)$ etter formelen

$$Q = \frac{\sigma}{1 - a} \cdot g(s)$$

og slår opp den tilsvarende verdi av s .

Vi kan nå beregne størrelsen av det sikkerhetsslager vi ønsker. Først den formelle definisjon:

$SL =$ sikkerhetsslager = forventet beholdning ved ankomst av ny forsyning.

Sikkerhetsslageret blir altså:

$$SL = B - \mu$$

Vi har imidlertid allerede definert

$$s = \frac{B - \mu}{\sigma}, \quad \text{dvs. } s \cdot \sigma = B - \mu$$

I og med at vi nå har beregnet den s som svarer til det forutsatte servicenivå, kan vi altså, ved å multiplisere denne med σ , få det sikkerhetsslager som svarer til dette servicenivå. Dette blir da

$$SL = s \cdot \sigma$$

Ved å fastsette dette sikkerhetsslager skulle vi da kunne oppnå det ønskede servicenivå.

Denne formel vil da egentlig bare gjelde for «back-orders case», men kan antas å gjelde med bra tilnærming også hvor utsolgt fører til tapt salg (lost sales case).

Bestillingspunktetgis nå ved:

$$B = \mu + SL$$

I praksis vil vi ofte bruke MAD istedenfor σ . Betydningen av dette vil vi se når størrelsen skal beregnes empirisk. MAD (mean absolute deviation) kan defineres som forventningen av tallverdien av differansen mellom en observasjon og dens forventning μ . For normalfordelingen har vi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \cdot MAD = 1.25 MAD$$

For andre fordelinger som kan være aktuelle er forholdet mellom σ og MAD noenlunde det samme.

Empirisk beregner vi gjerne MAD slik:

Anta at vi har n observasjoner x_1, x_2, \dots, x_n

$$\text{Gjennomsnittet blir } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Det empiriske MAD blir:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

Ved bruk av MAD sier vi at sikkerhetsslageret skal være:

$$SL = k \cdot MAD$$

idet vi fastsetter en annen servicefunksjon, $h(k)$, slik at

$$h(k) = 1.25g(s)$$

når

$$k = 1.25s$$

Disse relasjonene får vi av at

$$k \cdot MAD = s \cdot \sigma = s \cdot 1.25 \cdot MAD$$

og av

$$Q(1 - a) = h(k) \cdot MAD = g(s) \cdot \sigma = g(s) \cdot 1.25 \cdot MAD.$$

Vi konstruerer derved lett en tabell over k og $h(k)$ på grunnlag av en tabell over s og $g(s)$.

Modell III.

Vi innfører periodisk ettersyn istedenfor kontinuerlig rapportering. Tiden mellom to ettersyn, T , antas gitt.

Hvis vi nå, ved et ettersyn, ikke foretar bestilling, må vi ha tilstrekkelig på lager til å dekke perioden T frem til neste mulige bestillingstidspunkt, og leveringstiden. Sikkerhetslageret må således dekke de tilfeldige variasjoner i etterspørselen over hele dette tidsrom. Ved et periodisk ettersyn foretar vi bestilling dersom beholdningen minus sikkerhetslager er mindre enn forventet etterspørsel i perioden T pluss leveringstiden.

Størrelsen av lagerbeholdningen idet bestilling foretas vil etter dette normalt ikke være den samme hver gang. Det er derfor ikke gitt at bestillingskvantum skal være det samme hver gang. I praksis fastsetter man vanligvis bestillingskvantum i hvert enkelt tilfelle slik at man — inklusive bestilte kvanta og forventet gjenværende lager ved leveringstidens utløp — kommer opp på et gitt nivå.

Problemstillingen går da ut på å finne den optimale verdi av dette bestemte nivå. Fordelen ved denne fremgangsmåte fremfor fast bestillingskvantum er bl. a. at det blir jevnere avstand mellom hver gang bestilling foretas — det kan for øvrig vises at denne politikk i alminnelighet er den optimale.

Den matematisk helt korrekte fremgangsmåte er ikke praktisk gjennomførlig. Man bruker derfor vanligvis en tilnærmet riktig fremgangsmåte ved først å beregne — kun som hjelpestørrelse — et økonomisk bestillingskvantum Q på samme måte som i modell I. Deretter beregnes sikkerhetslager og bestillingspunkt etter samme formler som foran, men parametrene i fordelingen må være basert på en tidsperiode lik T pluss leveringstiden.

Kall det nivå det bestilles opp til R . Hvis da utgangsbeholdningen (UB) ved et periodisk ettersyn pluss eventuelt bestilte, ikke innkomne kvanta er mindre enn bestillingspunktet B , bestilles da:

$R - UB$ — bestilte, ikke innkomne kvanta.

Hvordan fastsettes R ?

Ved en tilsvarende, noe grov tilnærming som ovenfor setter vi:

$$R = Q + SL$$

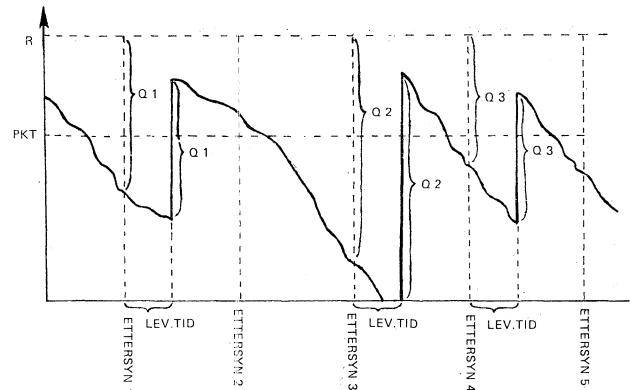
hvor Q da er beregnet som i modell II.

Modellen er illustrert i figur 2.

Modell IV.

Vi antar nå at fordelingen for etterspørselen ikke er kjent, hvilket er det vanlige.

Vi kunne nå tenke oss å forsøke å estimere fordelingen og bruke estimatene på samme måte som den kjente fordeling i modellene ovenfor. Imidlertid vil de under-



FIGUR 2.

liggende faktorer som bestemmer etterspørselen antagelig forandrer seg ganske ofte, slik at også parametrene i fordelingen må antas å forandre seg. Stiller vi imidlertid opp en prognosemodell, kan vi tenke oss at fordelingen for prognosefeilen er konstant, selv om den underliggende fordeling for etterspørselen ikke er det. Ofte baserer man seg derfor i stedet på å estimere fordelingen for prognosefeilen. Den for tiden mest anvendte teknikk for dette er antagelig eksponensiell glattning.

Anta at vi kan regne med at etterspørselen er noenlunde jevn, dvs. uten trend eller sesongvariasjoner etc. (dette utelukker ikke muligheten for at nivået for den jevne tendens kan endres, i større eller mindre hopp). Vi beregner da en prognose for neste periode ved enkel eksponensiell glattning etter følgende metode:

$$M_t = M_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - M_{t-1}), \quad 0 < \alpha < 1$$

hvor M_t er prognose for periode t og X_t observert etterspørsel i periode t . (Prognosene blir altså lik prognosene for forrige periode pluss en del av differansen mellom observasjon og prognose for forrige periode.) Glattingskonstanten α settes vanligvis mellom 0.1—0.3.

Variasjonen i prognosefeilen måler vi enklast i MAD istedenfor vanlig standardavvik, og ved bruk av eksponensiell glattning får vi følgende formel:

$$MAD_t = MAD_{t-1} + \alpha(|X_{t-1} - M_{t-1}| - MAD_{t-1})$$

Da det vil være naturlig å sette en periode lik tiden mellom to ettersyn, vil vi måtte foreta en justering, f. eks. ved ekstrapolering, for å få frem prognose og MAD for et tidsrom lik tiden mellom to ettersyn pluss leveringstiden.

Vi kan nå bruke de samme formler som foran, med M_t — eventuelt justert som nevnt — istedenfor μ , og den ovenfor beregnede — eventuelt justerte — MAD_t istedenfor den tilsvarende MAD i den kjente fordeling for etterspørselen. Det forutsettes da at prognosefeilen er normalfordelt. Som lett innses, blir denne

Fortsettelse s. 36.

Principper for konstruktion af offentlige informasjonssystemer

AV

CAND. POLIT. SØREN DUUS ØSTERGAARD,
IBM, DANMARK

For de siste femogtyve år kan det observeres en markant stigning i den del av nasjonalinntekten som anvendes av det offentlige. En hensiktsmessig utnyttelse av samfunnets ressurser i fremtiden er da betinget av at det frembringes bedre styringsmuligheter. I artikkelen skisseres problemer som her bør tas opp til diskusjon og krav man bør kunne stille til oppbygningen av offentlige informasjonssystemer i fremtiden. Endelig diskuteres noen av de økonomiske aspektene ved oppbygningen av et informasjonssystem.

1. Innledning.

I de skandinaviske lande, såvel som i alle industrialiserede vestlige lande, har vi i de sidste femogtyve år observeret en markant stigning i den andel af nationalindkomsten, der anvendes af det offentlige. Dette hidrører fra de krav, der stilles til øgede sociale, undervisningsmæssige og samfærdselsmæssige godter, for at nævne tre kilder, der især har bidraget til et øget offentligt forbrug.

I Danmark er denne udvikling og tendenserne frem mod 1985 blevet trukket frem i en rapport, Perspektivplanen, som blev afgivet af et embedsmandsudvalg, der havde departementchefen for finansministeriet som formand. Her kom man frem til, at et forsigtigt skøn vil være, at op mod 50 % af den erhvervsaktive befolkning i 1985 er beskæftiget med offentlige administrations- og serviceydelser, og knap 60 % af nationalindkomsten vil blive anvendt af det offentlige. Rapporten understreger, at disse rammer vil blive sprængt, hvis man ikke i væsentlig grad søger at nedbringe stigningstakten i det offentlige forbrug.

Den vigtigste konklusion er, at en hensiktsmæssig udnyttelse af samfundets ressourcer på afgørende vis er betinget af, at det vil lykkes at tilvejebringe de fornødne styringsmuligheder, idet man påpeger, at en grundlæggende årsag til den kraftige vækst i de offentlige udgifter igennem de sidste ti år har været en mangel på et samlet overblik i forbindelse med et behov for en styrkelse af de statslige planlægningsorganer. For at citere:

«Det informationsmateriale, der er til rådighed for departementerne — og dermed for regering og folketings — er givetvis på en række områder for mangefuld og fremkommer med

alt for stor forsinkelse. Selv dette materiale bliver i mange tilfælde dårligt nok samlet og analyseret, så det kan indgå som et egnet grundlag for de beslutninger, der træffes.»

Det er kritiske bemærkninger, og jeg skal ikke her forsøge at vurdere i hvor stort omfang dette er et alment fænomen, men blot tage det som et udtryk for, at man nu for alvor er indstillet på at tage en tilbundsgående debat omkring offentlig informationsbehandling.

Jeg skal derfor i det følgende forsøge at skitsere hvilke problemer, der efter min mening i første række bør tages op til diskussion, hvilke grundlæggende krav man bør kunne stille til opbygningen af offentlige informationssystemer i fremtiden og endelig diskutere nogle vigtige økonomiske aspekter i forbindelse hermed.

Først og fremmest vil jeg dog sondre mellem to typer krav, som man kan stille til offentlig informationsbehandling: politiske krav og operationelle krav. Til de politiske krav hører ønsket om systemets afgrænsning, graden ogarten af kontrol og sikkerhedsforanstaltninger. Til de operationelle krav hører alle de specifikationer, der vil være afgørende for systemets praktiske funktion. Selvom der er tale om en ret nøje sammenhæng mellem disse to typer krav, vil jeg dog primært tage de operationelle krav op til diskussion.

2. Centrale problemstillinger.

Karakteristisk for den administrative struktur er, at såvel departementer, direktorater som amter og kommuner kan stå i direkte kontakt med de enkelte borgere. Det er ligeledes karakteristisk, at der på ethvert niveau findes såvel planlæggende opga-

ver, udførelse samt opfølgning på de udførte opgaver. Den information, der skal anvendes til opfølgning, vil på et senere tidspunkt danne grundlag for planlægning og dermed for udførelse. Der er således tale om en ret snæver sammenhæng i informationsbehovet.

Udover den vertikale struktur er der også tale om en horizontal opdeling efter fagområder. Dette kan rejse problemer, hvor disse fagområder griber ind over hinanden i relation til en målsætning på højere niveau. F.eks. griber den økonomiske politik ind over en række administrativt adskilte fagområder.

Hensigten med etablering af automatiserede offentlige informationssystemer må dels være at tilvejebringe et bedre grundlag for beslutningstagen og dels at minimere administrationsomkostningerne såvel i relation til dataindsamling, dataregistrering som selve behandlingsprocedurerne. Dette er i principippet generelle målsætninger, som ligesåvel kunne opstilles for manuelle systemer. De problemstillinger, som en sådan målsætning rejser, er da først og fremmest følgende:

- *Ansvarsfordeling.*
- *Kommunikation mellem myndigheder.*
- *Registreringsproblematikken.*

Ansvarsfordelingen i den offentlige administration har givetvis et meget stærkt islet af politiske målsetninger i form af ønsker om decentralisering af beslutningsprocesserne. Traditionelt har de skandinaviske lande således lagt vægt på en geografisk decentralisering. Herimod taler en række fordele ved centralisering af ansvaret, sådan som det f.eks. kendes indenfor forsvar og dele af skattemyndighedene.

Spørgsmålet om en lettere *kommunikation mellem myndighederne* hænger nøje sammen med ansvarsfordelingen, men vedrørende primært problemer ved en horizontal opdeling i fagområder.

Registreringen af den nødvendige information finder i dag sted hos et stort antal adskilte myndigheder. Dette betyder, at samme oplysninger i et vist omfang indsamles og arkiveres hos flere myndigheder samtidigt. Dette rummer en reel fare for, at ikke alle registre er opdateret til samme niveau på samme tidspunkt.

Et andet problem, som man bør være opmærksom på i forbindelse med udformningen af automatiserede procedurer, der skal indgå i et offentligt planlægningsmønster, er, at målsætningen for de enkelte aktiviteter sjældent er så klart formulert, som vi kender det fra tilsvarende problemer i erhvervsvirksomheder. Dette hænger blandt andet sammen med, at politikeres målsætning ofte indeholder et stort omfang vanskeligt kvantificerbare elementer, og måske også det, at politikere i visse situationer ikke ønsker at præcisere problemstillinger af hensyn til ønsket om fleksibilitet i de trufne afgørelser.

En kan betragte en kompliceret social situation, der kræver indgriben fra en række forskellige myndigheder. Kommunikationsproblemet er her åbenlyst, navnlig fordi såvel statslige som kommunale

myndigheder er involveret, og fordi de statslige myndigheder sorterer under forskellige fagministerier.

Personens data registreres i en række adskilte arkiver, og i visse tilfælde sker en parallel behandling med en tilsvarende dublering af dataregistrering.

Måludformningen er delvis afgrænset af lovgivning, men en række muligheder for skøn giver de enkelte instanser relativt frit spillerum, uden at noget tilsiger en egentlig samordning af målsætninger og dermed indsats.

En problemstilling som denne har blandt andet været berørt af det danske socialforskningsinstitut. Undersøgelser af konkrete tilfælde indenfor socialforsorgen har medvirket til en forandring af den danske socialhjælpsstruktur i retning af en sammenlægning og koordinering af en række myndigheders arbejdsopgaver.

Som et forsøg på at opstille retningslinier for, hvordan man kan opbygge en administrativ organisation, der tager hensyn til disse aspekter, kan man primært forsøge at opdele administrationens interessesfære i transaktionstyper, og dernæst søge hen imod en administrativ struktur, som bestemmes mere af sammenhængene imellem de enkelte transaktioner, d. v. s. hændelser, end af selve arten af den udførte funktion.

En opdeling af transaktionstyperne på niveau kunne f. eks. se således ud:

1. *Enkelthændelser.*
2. *Aktiviteter.*
3. *Målsætningsområder.*
4. *Totalsystemet.*

Enkelthændelserne er de mindste begivenheder i samfundet, som kan frembringe en reaktion fra det offentlige. (F. eks. arbejdsløshed, forbrydelse.)

En *aktivitet* bliver da en logisk sammenhæng mellem enkelthændelser f. eks. af tekniske, økonomiske, sociale og andre årsager (f. eks. narkotikaproblemet).

Tilsvarende er et *målsætningsområde* da en samlet mængde af aktiviteter, der danner grundlag for udformning af politiske eller administrative målsætninger. (F. eks. socialforsorg.)

Helt parallelt med en sådan administrativ struktur kan vi da sondre mellem udførende, planlæggende og styrende funktioner på ethvert niveau. Man kan da søge at opdele den administrative struktur efter denne sammenhæng mellem enkelthændelser i samfundet. En sådan struktur vil kunne medvirke til en kraftig reduktion i de omtalte kommunikationsproblemer, ligesom registreringsbehovet vil mindskes væsentligt.

Man kan dernæst søge at opstille vurderingskriterier for, om man skal sigte mod opbygning af en central placeret database, der skal forsyne disse administrative enheder med information til planlægning, udførelse og opfølgning, eller om man skal søge at etablere et decentralt net af databaser til dette formål.

Under alle omstændigheder må vi af hensyn til den forventede lange indkøringsperiode sigte mod

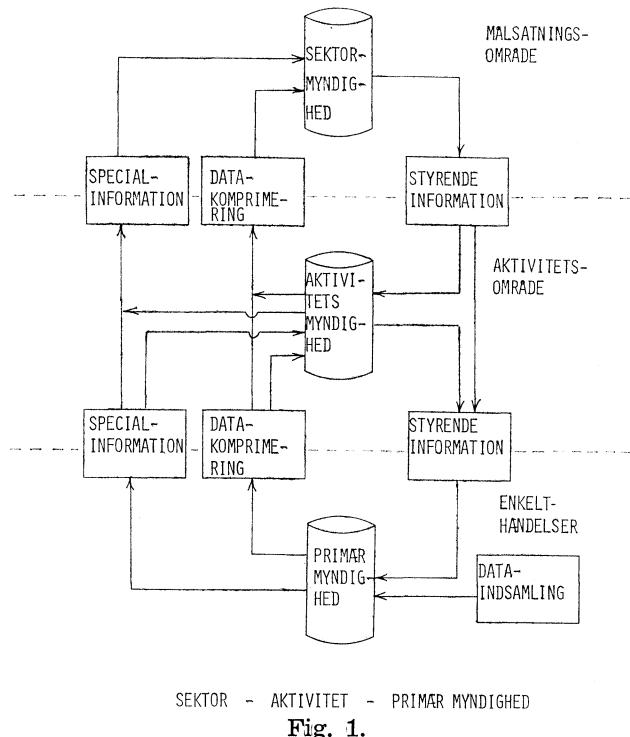
et modulært opbygget database-datakommunikationssystem, der kan opbygges gradvist, og som er orienteret mod den administrative struktur, hvori systemet skal fungere.

3. Krav til offentlige informasjonssystemer.

De operationelle krav til et decentralt net af databaser falder indenfor hovedområderne systemudformning, herunder opsplitning af registrene på de enkelte databaser, krav til maskinel, navnlig til muligheden for kommunikation mellem datamater samt anvendelse af lagringsmedier og endelig de krav, man må stille til programmer. Disse krav vedrører navnlig udførmning af operativsystemet med hensyn til dataadministration og ligeledes samspillet mellem brugerprogrammer og operativsystem.

Systemudformningen bør i viderst mulig omfang tage hensyn til den administrative struktur af hensyn til dataindsamling og datakontrol. Dette afhænger således af politiske målsætninger i forbindelse med spørgsmålet om decentralisering. Såfremt dette ønske er gældende, kan man i figur 1 eksempelvis forsøge at opstille en sammenkædning af databaser, der følger den før omtalte opdeling i enkelthændelser, aktiviteter, målsætningsområder og totalsystem.

I en lang række tilfælde vil man formentlig undlade at opbygge egentlige databaser på elementarniveau, og i stedet henlægge primærregistreringsfunktionen til databasen for den pågældende aktivitet. Primæroplysninger vil her kunne blive viderefivet til højere niveauer i hierarkiet, enten i form af henvisninger til primæroplysningerne eller i direkte form. En opbygning på denne måde tjener flere forskellige formål. Vigtigst af alt er muligheden for en modulær opbygning af det samlede informationssystem.



Omkostningerne og tidsforbruget vil være omfattende, og det er svært at forestille sig hele systemet implementeret på en gang. Den modulære opbygning giver mulighed for en succesiv tillempning, lettere indkøring og en mere smidig kontrol med de enkelte moduler.

Ydermere har en sådan strukturering den fordel, at den i en række tilfælde muliggør en glidende overgang fra den nuværende fragmentariske opbygning af de offentlige registre til en stadig mere smidig og integreret struktur, og vil ligeledes i stor udstrækning kunne imødegå kravet om flexibilitet, d.v.s. systemets mulighed for løbende at kunne tilpasses sig ændringer i måludformning, ansvarsfordeling og registreringsspecifikationer.

I et system af denne art må vi også tage problemerne omkring nødprocedurer og kontrol med i overvejelserne. En hensigtsmæssig tilrettelæggelse af komprimeringsfunktioner registrerne indbyrdes vil kunne være et godt redskab for kontrolformål, ligesom en formindskelse af redundans tilsiger en betydelig større sikkerhed for et korrekt indhold i basisregistrene.

Hvilke krav stiller en sådan strukturering til *maskinel*? Et effektivt og smidigt fungerende database-datakommunikationssystem må opbygges på eksterne lagringsmedier med direkte tilgang. Båndløsninger vil i et sådant system formentlig kun kunne udnyttes i forbindelse med ganske specifikke rutineopgaver, hvor man enten ikke ønsker at give spørgsmuligheder, eller hvor svartiden ikke spiller nogen rolle.

Vi må ligeledes kræve, at de indgående datamater på alle niveauer er i stand til at kommunikere indbyrdes.

For mange lyder dette som økonomisk urealistisk, men det stadige prisfald på eksterne lagringsmedier pr. lagret karakter, faldet i omkostninger pr. maskininstruktion, såvel som stordriftsfordele ved et telekommunikationsnet, vil i løbet af en ti-års-periode gøre en lang række projekter af denne art endnu mere økonomisk fordelagtige, end de er i dag.

Problemet er da blot, at vanskelighederne ved en omlægning fra nuværende og planlagte sekventielle til direkte registre vil kunne forrykke det tidspunkt, hvor det bliver fordelagtigt at foretage omlægningen.

I en række tilfælde vil problemstillingen være af en sådan art, at det kan være ønskeligt at lade en datamat på højere niveau direkte få kontrol over centrallagerkapaciteten i installationerne på lavere niveau, eller omvendt.

I et komplekst system af denne art er det nødvendigt at arbejde med prioriteringer, der skal sikre, at adgang til et register ikke falder sammen med opdatering af dette register. I de fleste tilfælde vil det formentligt være muligt at lade denne prioritering være maskinelt betinget med hovedvægt på den hierarkiske opbygning.

Programmellenet til denne type af systemer skal kunne opfylde følgende hovedfunktioner:

- Dynamisk kunne allokerere lagerplads og ydre enheder til brugerprogrammer.

- Programmet skal overvåge transmissionen af data mellem databaser.
- Overvåge at opdatering af et datafelt ikke falder samtidig med en anden opdatering af samme datafelt.
- Data administrationen skal være af en sådan art, at brugerprogrammet er uavhængigt af den faktiske fysiske placering og udseende af data.
- Derudover må styreprogrammerne kunne udføre normale funktioner, som kendt i de eksisterende systemer.

I løbet af de kommende år vil vi efter alt at dømme kunne opfylde de fleste af disse krav, også problemet omkring brugerprogrammernes dataafhængighed.

Et eksempel herpå kan man finde i den listeorienterede, hierarkiske organisationsform. Principippet i denne organisationsform er, at den fysiske organisation af et register i veldefinerede moduler skal danne grundlag for en vilkårlig logisk strukturering af de indgående moduler.

Herigenem er det muligt at optimere den fysiske lagringsteknik med hensyn til svartider og lagereffektivitet efterhånden som anvendelserne af databasens indhold forandres. Denne optimering vil kunne gennemføres fuldstændigt uafhængigt af brugerprogrammet, og man undgår således konverteringsomkostninger. På samme måde kan nye typer informationer tilføjes, uden at eksisterende programmer berøres heraf.

4. Ejendomsregistrering: Et eksempel.

Som et eksempel på anvendelse af den hierarkiske dataorganisationsform vil jeg betragte en skitse til konstruktion af et ejendomsregister.

Et sådant register kan tjene en række forskellige formål:

- Tinglysning
- Byplanlægning
- Ejendomsbeskatning
- Realkreditstatistikker
- Andre statistiske opgørelser

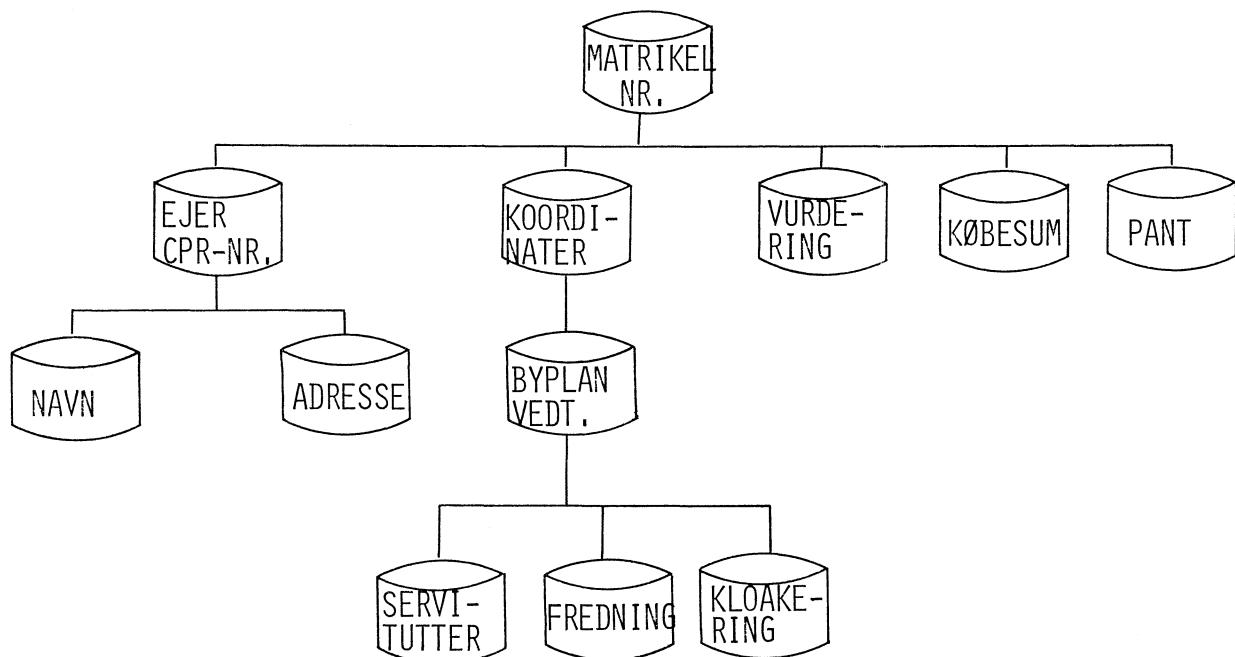
Disse opgaver kan man opfatte som aktiviteter, svarende til den administrative struktur, der blev skitseret i afsnit 2.

I figur 2 er angivet de informationer, som tinglysningsaktiviteten betjener sig af. Her fremgår det, at dele af informationsindholdet også vedrører andre opgaver, nemlig ejendomsbeskatningen og byplanlægningen.

Figur 3 angiver oplysninger til brug ved ejendomsbeskatningen. Med ejeren som indgang fås oplysningen bl. a. om vurdering, fradrag, indtægter.

I figur 4 er angivet de oplysninger, der ligger til grund for en typisk statistisk opgave: Boligtællingen.

Skal alle disse forskellige opgaver kunne løses ved hjælp af samme register, vil dette komme til at indeholde de oplysninger, der er angivet i figur 5.



LOGISK DATABASE
TINGLYSNING

Fig. 2.

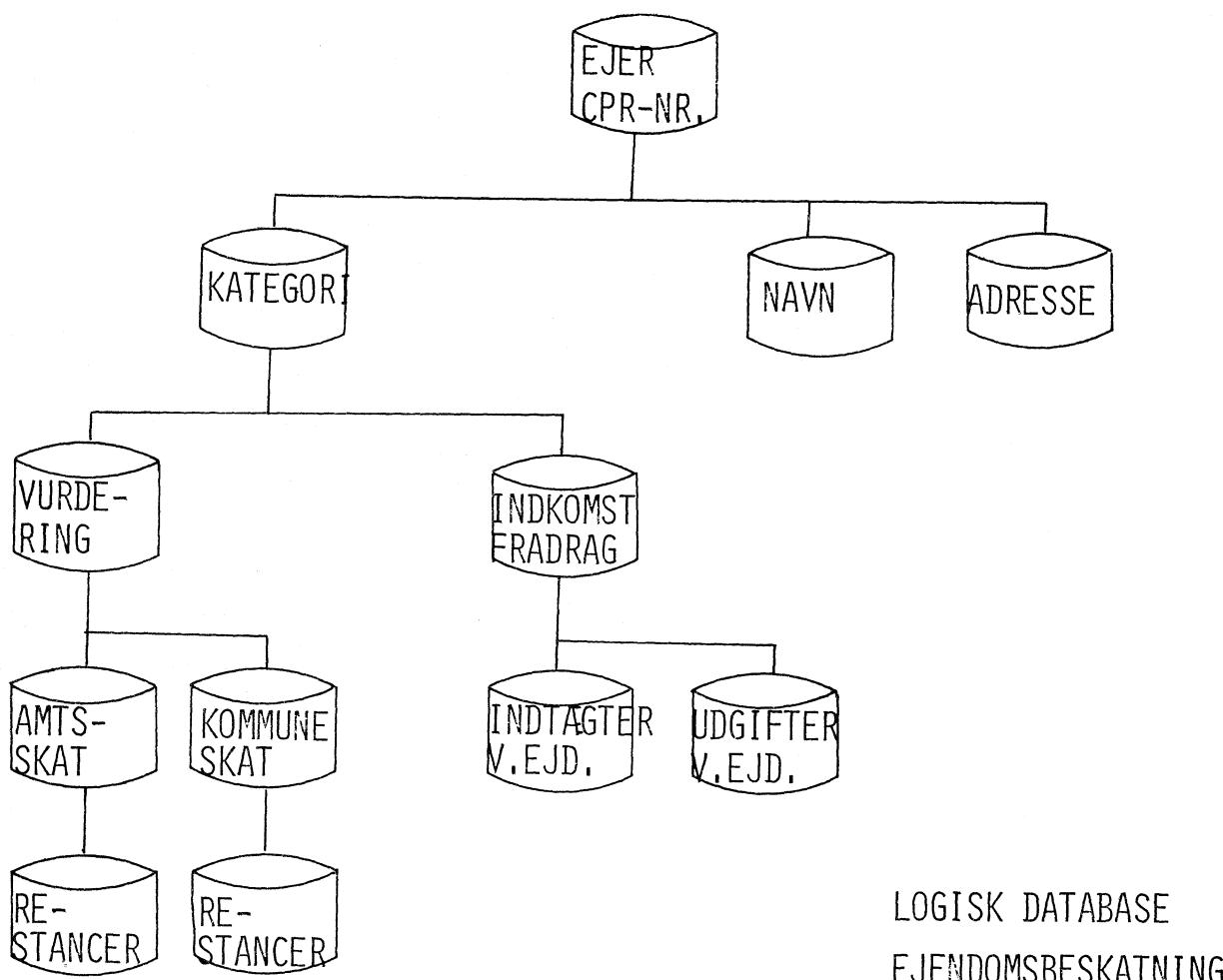


Fig. 3.

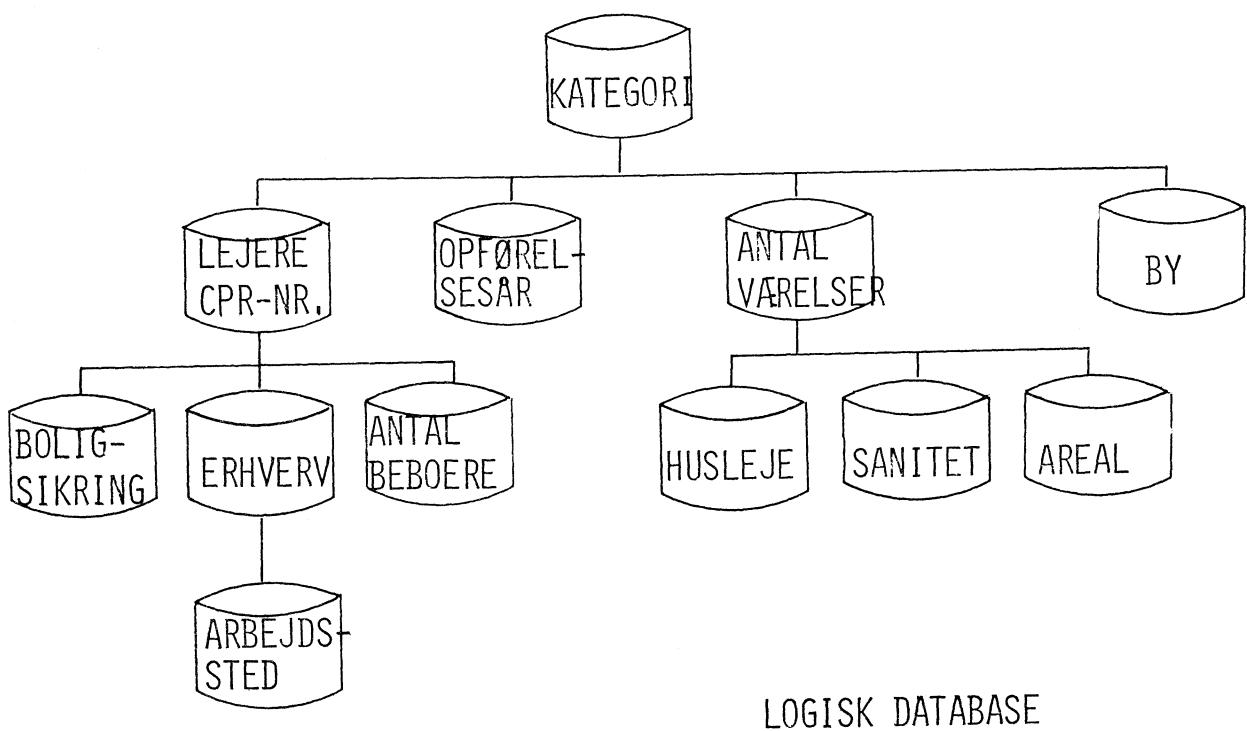


Fig. 4.

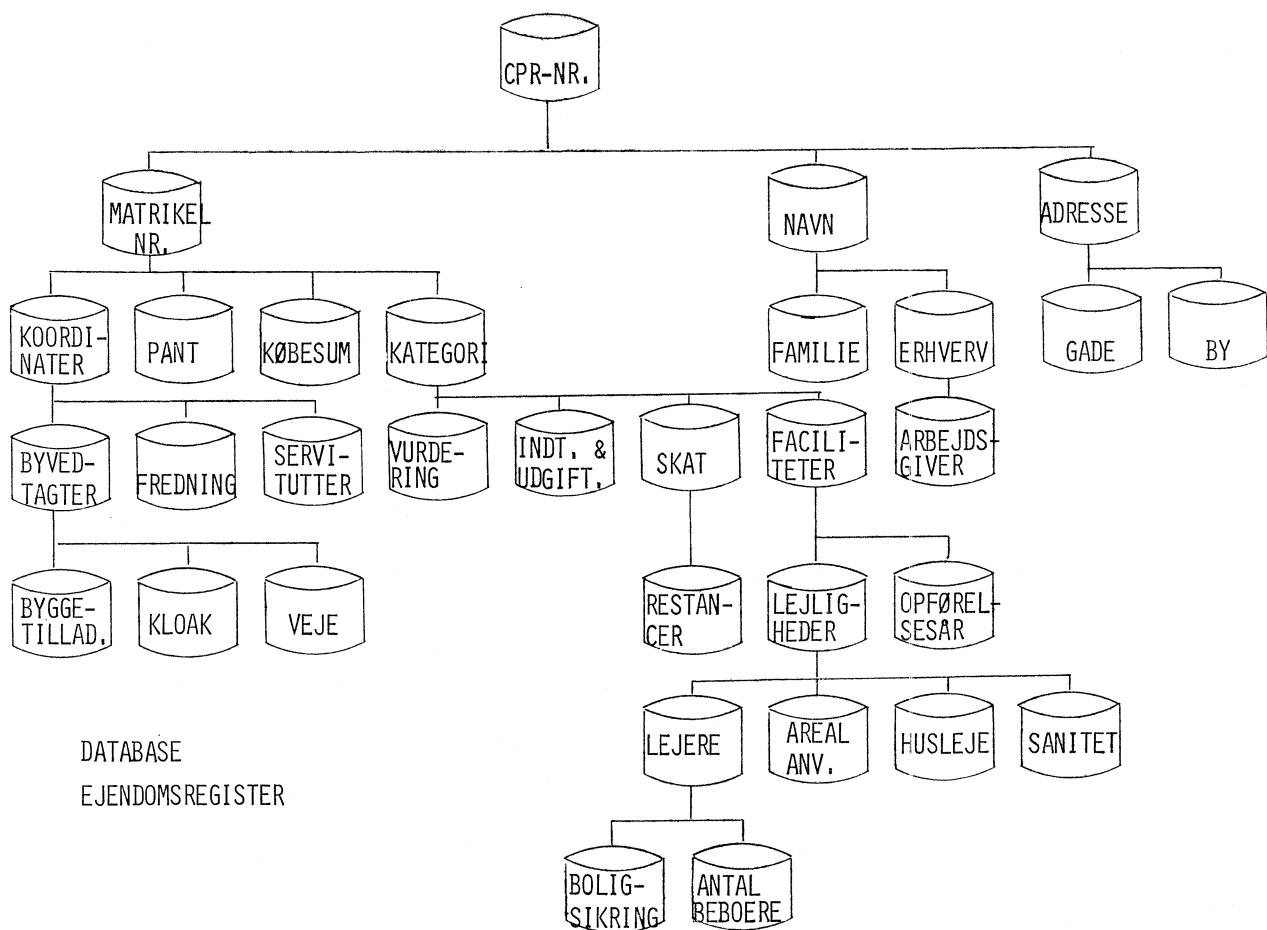


Fig. 5.

Ved anvendelse af den liste-orienterede, hierarkiske organisationsform er det muligt at benytte en vilkårlig oplysning, f. eks. landskoordinater, som indgang til samtlige andre oplysninger. På denne måde er det muligt at specificere en række forskellige datasammenhænge, såkaldte logiske databaser.

Herigenmøn opnår man fleksible spørgemuligheder, bedre muligheder for tilføjelse af andre oplysninger, og mulighed for en gradvis opbygning af databasen.

Figur 2—5.

Spørgsmålet rejser sig da, hvor data skal placeres. Idet anvendelsesgraden af specielle oplysninger er koncentreret i geografisk nærhed af dataindsamlingsstedet, vil det i dette tilfælde formentlig være mest hensigtsmæssigt at etablere partielle ejendomsregistre for adskilte geografiske områder for sig, og forbinde disse regionscentraler med en central database, der indeholder det centrale personregister, det centrale adresseregister og et kommende centralt erhvervsregister, samt eventuelt visse statistiske delregister.

Afgørende for om de enkelte delregister skal placeres centralt eller i en regionscentral er følgende omkostninger:

- Anvendelse af delregister ved centrale opgaver: transportomkostninger fra region til center, tilsvarende transportomkostninger fra central til region, tværregionale transportomkostninger.

- Lagringsomkostninger: forskellen mellem aktuelle lageromkostninger i center og region.
- Kontrol- og sikkerhedsomkostninger: omkostninger ved etablering af nødrutiner ved centralt contra regionalt sammenbrud, samt politisk bestemte kontrolomkostninger.
- Ventetider: omkostninger ved ventetid i center kontra tider ved de endelige terminalsteder, såvel for oplysninger, der udelukkende vedrører delregistret, som for andre opgaver, der anvender dette.

5. Elementer i en økonomisk analyse.

Når man skal foresøge at vurdere den økonomiske fordelagtighed af et totalt integreret net af databaser, bør vurderingskriteriet være de totale samfundsmæssige gevinst, der kan opnås ved et sådant system, fremfor en opsummering af indvirkningen på statens drifts- og anlægsbudget, selvom dette naturligvis er vigtigt i andre sammenhænge.

Endvidere bør man vurdere det datamatiske system i snæver tilknytning til den organisatoriske struktur, hvori det skal fungere. Det er helheds-effektiviteten, der er afgørende, ikke hvordan den datamatiske løsning kan gøres bedst mulig set ud fra et rent teknisk synspunkt.

Jeg vil forsøge at skelne mellem de langsigtede virkninger af etablering af et totalt integreret in-

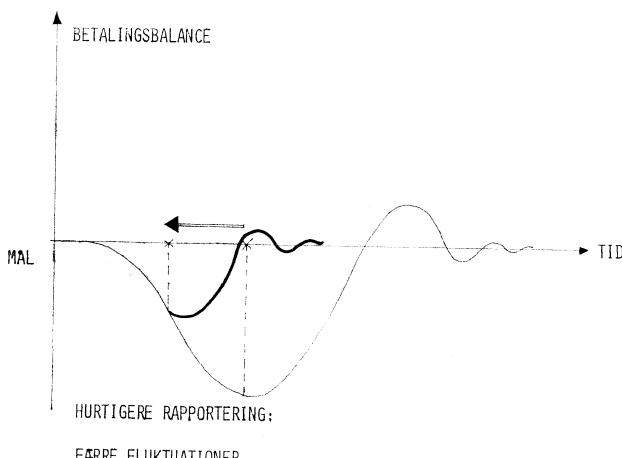


Fig. 6.

formationssystem, og de mere kortsigtige virknings i løbet af indkøringsperioden.

Ressourceudnyttelse

Det primære formål med etableringen af offentlige informationssystemer må være at danne grundlag for en bedre udnyttelse af samfundets ressourcer. Dette behov blev som nævnt stærkt understreget af Perspektivplanen.

Det gælder således udnyttelsen af arbejdskraften, idet stigningstakten i det offentliges behov for arbejdskraft til en række rutineopgaver vil kunne reduceres væsentligt.

Det forøgede kendskab til grundlæggende økonomiske størrelser vil medvirke til en betydeligt mere sikker disposition både i forbindelse med kortsigtede, offentlige indgreb og med langtrækende investeringer.

Også det private erhvervsliv vil få bedre mulighed for at tilrettelægge produktion og investering, ligesom et automatiseret informationssystem vil kunne medvirke til en øget tilgang af arbejdskraft til produktive formål.

Øget service

Der vil kunne blive tale om en forøget service over for den enkelte borgersom f. eks. vil kunne få oplysninger om samtlige love og bestemmelser, der gælder for ham i en konkret situation.

Erhvervslivet vil få adgang til aktuelle grundstatistikker, men oplysninger om enkelte juridiske personer vil dog formentlig ikke blive videregivet til erhvervslivet.

Dobbeltrapporteringer vil kunne undgås. — I dag indsender arbejdsgiverne en række rapporter til forskellige myndigheder, som mere eller mindre indeholder den samme information.

Svartider

En hurtigere rapportering vil give bedre styringsmuligheder for planlæggende myndigheder, end de, der kendes i dag. I figur 6 er vist et eksempel på ændringer i betalingsbalancen. Først nogen tid efter

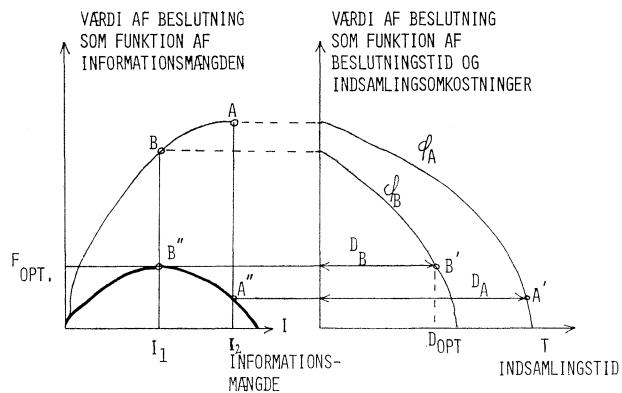


Fig. 7.

at udviklingen går i en uheldig retning, konstateres dette, og de indgreb, der skal til for at bringe systemet tilbage i ligevægt, må være tilsvarende omfattende. Såfremt oplysningerne kunne fremkomme betydeligt hurtigere, vil de nødvendige indgreb være af tilsvarende mindre omfang, og økonomiske udsving ville blive undgået i videst muligt omfang.

Betydningen af en nedsættelse af dataindsamlingstiden kan illustreres som i figur 7. I figurens venstre del er angivet værdien af en truffen beslutning, som en funktion af den informationsmængde, der ligger til grund for beslutningen. Vi antager, at denne værdi er stigende med informationsmængden.

En beslutning, der er truffet på basis af informationsmængden I_2 vil have værdien A , hvis I_2 er til rådighed øjeblikkelig. Hvis det tager tid og koster penge at indsamle I_2 , falder værdien af den trufne beslutning. Dette er skitseret i figurens højre del, kurven A viser faldet.

Hvis indsamlingstiden er D_A , er den faktiske værdi således kun A'' , der er afbildet på den kraftigt optrukne kurve i figurens venstre del. Denne kurve har sit optimum ved en informationsmængde I_1 .

I figur 8 ser vi betydningen af en nedsættelse af dataindsamlingstiden. I optimum vil vi nu anvende mere information, få denne frem hurtigere og opnå en forøget værdi af den trufne beslutning.¹⁾

Spørgsmuligheder

For de enkelte myndigheder vil der blive tale om en væsentlig forøgelse af det informationsmateriale, der ligger til grund for beslutningerne. Dette vil medføre hurtigere resultater af de gennemførte analyser og et stærkt forøget overblik.

Datamatiske besparelser

De langsigtede datamatiske besparelser i forbindelse med opbygningen af automatiserede informationssystemer afhænger af den endelige udformning af systemet. En hensigtsmæssig tilrettelæggelse vil

¹⁾ Kilde: B. Lange fors: Theoretical Analysis of Information Systems.

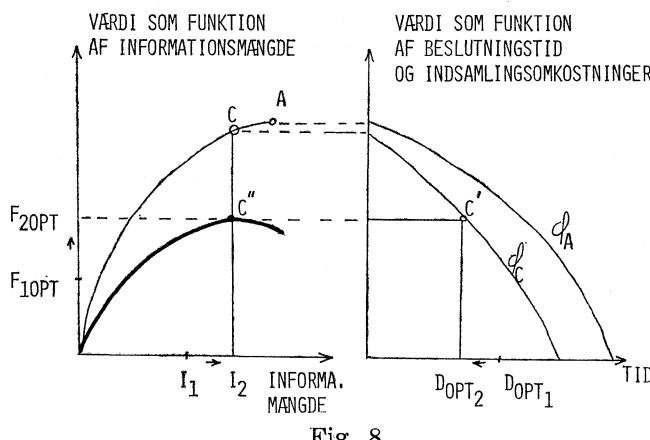


Fig. 8.

kunne minimere omkostninger i forbindelse med senere omlægninger, ligesom der vil være tale om en væsentlig fordel i og med man søger at nedbringe dobbeltrapportering og dobbeltregistrering.

En væsentlig omkostningsfaktor er også de kontrol- og sikkerhedsforanstaltninger, som man ønsker at bygge ind i systemet. Dette gælder således valg af nødprocedurer, der vil være bestemt af den faktiske fysiske placering af de enkelte delregistre. Såfremt alle registre placeres i én installation, må nødprocedurerne være tilsvarende omfattende, fordi et sammenbrud her vil resultere i et sammenbrud for behandling af den pågældende art opgaver over alt i landet.

En spredning af de enkelte delregistre på regioner vil i nogen grad kunne reducere omkostningerne i forbindelse med nødprocedurer, idet et lokalt sammenbrud kun vil berøre selve regionen. Herudover vil der blive tale om omkostninger i forbindelse med etableringen af back-up kopier, omkostninger i forbindelse med databaseskyttelse, kontrol med sammenstillinger af primærdata, samt en kontrol med de enkelte registres indhold.

Også spørgsmålet om hvilke data, der overhovedet kan registreres i systemet, fortjener overvejelse. Herudover vil der blive tale om omkostninger ved etablering af back-up kopier, databaseskyttelse, kontrol med sammenstillinger af primærdata, samt kontrol med de enkelte registres indhold.

Transaktionsmængder

En bestemmende faktor for omkostninger i forbindelse med drift og etablering af et integreret informationssystem, er de transaktionsmængder, som systemet er konstrueret til at kunne overkomme. Det vil her navnlig være afgørende, hvor mange nye områder, der inddrages i den offentlige interesserfælle.

Andre omkostninger

Foruden selve driftsomkostningerne vil der være omkostninger ved etablering af undervisning for det specialistpersonel, der skal vedligeholde og udnytte informationssystemet. Det vil formentlig være uddannelsesniveauet, der sætter en grænse for den hastighed, hvormed systemet kan opbygges.

Disse uddannelsesmæssige investeringer vil imidlertid også komme erhvervslivet til gode, idet samme uddannelse vil blive krævet af de personer, der i fremtiden skal konstruere virksomhedernes databehandlingssystemer.

Blandt de mere kortsigtige virkninger vil jeg især nævne problemerne omkring strukturomlægning, politiske aspekter ved ønske om decentralisering samt etableringsomkostningerne.

Strukturomlægning

Uanset hvilken administrativ struktur man ønsker at arbejde henimod, vil dette kunne give sig udslag i problemer, der er mere eller mindre lette at styre. Pludselige omlægninger af arbejdskraftbehov, uddannelse, omskoling m. v. bør så vidt muligt undgås, men det må forudsæs, at der vil opstå problemer af denne type. Under selve overgangen fra ét system til et andet vil der kunne være forskelle i det offentliges behandling af ensartede sager, med mindre selve omstruktureringen foretages meget hurtigt for enkelte transaktionstyper ad gangen. Dette indebærer på den anden side en risiko for utilstrækkelig afprøvning af de nye arbejdsformer. Under alle omstændigheder må man antage, at der er et klart behov for at kortlægge hvilke vanskeligheder, der kan opstå i forbindelse med etablering af de enkelte moduler i det samlede system, således at besluttende myndigheder og borgerne får et realistisk indtryk heraf.

Decentralisering — centralisering

På kortere sigt må vi afvente en afklaring af de politiske ønsker i forbindelse med ansvarsfordelingen. Teknikken giver mulighed for såvel centrale som decentralerede løsninger, men der kan være væsentlige forskelle på de ulemper og fordele, man i konkrete tilfælde kan opnå ved den ene eller den anden løsning, således som nævnt i afsnit 4.

Etableringsomkostninger

Selvom man må antage, at det bliver arbejdskraften og uddannelsesniveauet, der bliver afgørende for den hastighed, hvormed systemet kan opbygges, er der naturligvis også tale om væsentlige finansielle overvejelser. Dette gælder navnlig etableringen af et telekommunikationsnet. Investering i et telekommunikationsnet vil imidlertid på den anden side give erhvervslivet fordele ved en lettere datatransmission.

Jeg har her kort berørt nogle af de aspekter, man bør tage i betragtning, når man forsøger at vurdere de samfundsmæssige virkninger af indføring af sådanne systemer.

En analyse bør opstilles mod det bedste alternativ, idet man bør stille sig selv det spørgsmål, hvad der kan træde istedet for den foreslæede løsning, og hvori de eksisterende muligheder adskiller sig.

6. Konkluderende bemærkninger.

Skal man søge at vurdere alle aspekter under ét, vil jeg mene, at det kun gennem en grundig analyse af samspillet mellem de enkelte myndigheder

og registrere er muligt at opstille egnede retningslinier for konstruktion af et totalt informationssystem.

Jeg har nævnt nogle af de principper, man i denne forbindelse bør lægge vægt på, og hvilke muligheder der findes allerede i dag.

Jeg har søgt at skitserne, hvordan man kunne forestille sig at opnå administrative stordriftsfordele uden samtidig at opnå stordriftens ulemper.

Det er mit indtryk, at diskussionen omkring denne problemkreds vil optage stadig flere i løbet af det kommende tiår, men at man ikke af den grund bør afvente diskussionens afslutning, før man begynder opbygning af et net af integrerede databaser.

En opbygning vil og bør kunne foretages modulært, således at senere tekniske fornyelser så let og smerteftigt som muligt vil kunne indføjes i systemet, uden at dette behøver at betyde fejlinvesteringer for samfundet.

Afgørende for i hvilken rækkefølge man vælger at iværksætte de enkelte delprojekter er fordelene på kort sigt, forudseelige senere ændringer og de langsigtede gevinstre.

Man har hidtil i ret stort omfang iværksat projekter efter en analyse af de mere kortsigtede fordele. Det man bør hæfte sig ved, er snarere hvilke fordel man kan opnå på længere sigt ved at inte-

grere delprojektet med allerede etablerede projekter. Jeg er af den opfattelse, at det er de langsigtede virkninger, der er de virkelig afgørende i denne sammenhæng.

Dette rejser et iøjenværende problem:

Hvem tager initiativet til de enkelte projekter og hvem foretager den endelige prioritering?

Initiativet kommer i dag fortrinsvis fra myndigheder, der er utsat for et stærkt tids- og arbejdspres, og som følge deraf primært interesseret i de kortsigtede fordele.

Der er således behov for en grundig analyse af det fremtidige behov for offentlig databehandling. En sådan analyse bør først og fremmest søge at opstille de langsigtede virkninger for de enkelte projekter. Den endelige prioritering af opgaverne bør foretages af et organ, der har den fornødne myndighed til at træffe beslutninger på tværs af de enkelte berørte instanser.

Vi vil måske se den traditionelle, demokratiske opdeling i lovgivende, dømmende og udøvende myndighed suppleret med den registrerende myndighed.

Lad mig til slut peke på et meget vigtigt punkt: Kun såfremt der findes det fornødne kendskab til anvendelse af databehandlingens resultater og en forståelse for udnyttelsen heraf, kan vi forvente at opnå de fordele, jeg har ridset op.

Fra s. 27.

fremgangsmåte bare tilnærmet riktig, idet vi bruker estimerte verdier for parametrene istedenfor de «sanne». I tillegg til de andre forutsetninger har vi jo også gjort den kanskje tvilsomme forutsetning at sannsynlighetsfordelingen for prognosefeilen ikke endrer seg med tiden. De beregnede servicenivåer må altså anses som relativt grove tilnærmelser.

Den praktiske verdi av metoden er imidlertid utvilsom. Ved å fastsette forskjellige servicenivåer for for-

skjellige grupper varer har vi for øvrig foretatt en relativ vurdering som vil bli opprettholdt. Servicenivåene kan dessuten benyttes som variable parametre og f. eks. justeres samlet opp eller ned.

Antar vi at etterspørrselen følger en lineær trend, bør vi bruke såkalt dobbel eksponensiell glatting; kan den beskrives ved et annen-gradspolynom, bruker vi trippel eksponensiell glatting etc. Sesongvariasjoner behandles på litt annen måte.

Sosialøkonom eller siviløkonom

søkes til fellessekretariatet for forsikringsselskapenes nærings- og arbeids-giverorganisasjoner. Arbeidet vil blant annet omfatte utredninger av økonominisk karakter og tilrettelegging av den kredittformidling som foregår gjennom De norske Livsforsikringsselskapers Forening. Lønnsvilkårene vil i noen grad bero på tidligere praksis.

Søknad og eventuelle spørsmål vedrørende stillingen rettes til:

NORSKE FORSIKRINGSSELSKAPERS FORBUND

Forsikringens Hus, Hansteensgt. 2

Postboks 2473, Solli, Oslo 2

Tlf.: 56 66 90

FINANS- OG TOLLDEPARTEMENTET

SØKER

Konsulenter I (sosialøkonomer)

TIL ØKONOMIAVDELINGEN

Stillingene lønnes etter statens regulativ i lønnsklasse 20. Grunnlønn
kr. 52 090,—, topplønn kr. 55 650,—.

Fra lønnen trekkes 2% pensjonsinnskudd.

*Søknader med bekrefteide kopier
av atester og vitnemål innen 30. november til*

*FINANS- OG TOLLDEPARTEMENTET,
1. administrasjonskontor,
Oslo-Dep. Oslo 1.*

FINANS- OG TOLLDEPARTEMENTET

SØKER

Førstesekretærer og konsulenter II (sosialøkonomer)

TIL ØKONOMIAVDELINGEN OG PLANLEGGINGSAVDELINGEN

Stillingene lønnes etter statens regulativ i lønnsklasse 17/19. Grunnlønn
kr. 37 650,— topplønn kr. 52 090,—.

Fra lønnen trekkes 2% pensjonsinnskudd.

*Søknader med bekrefteide kopier
av atester og vitnemål innen 22. desember til*

*FINANS- OG TOLLDEPARTEMENTET,
1. administrasjonskontor,
Oslo-Dep. Oslo 1.*

Framsendes som
dagsaviser!

HANDELSDEPARTEMENTET

Konsulent II/Førstesekretær

Stillinger for søkerne med høyere utdannelse, fortrinnsvis sosialøkonomer og siviløkonomer, ledig i Avdelingen for utenrikshandel. Arbeidet omfatter handelopolitiske og beslektede spørsmål i tilknytning til norsk utenriksøkonomi og internasjonalt økonomisk samarbeid, herunder forholdet til det Europeiske Fellesskap og nordisk samarbeid. Hen vendelse underdirektør Stugu. Lønnsklasse 19/17.

Søknad

innen 16. desember 1971 til

HANDELSDEPARTEMENTETS HANDELSAVDELING.