



## Innhold:

KONFEKSJONSINDUSTRIEN

NORSK ENERGIPOLITIKK

DETALJHANDEL

UFØRETRYGD

STØRRELSESFORDELING  
AV BEDRIFTER

# SOSIALØKONOMEN

**NOVEMBER****Redaksjon:**

Finn R. Førsund  
 Tor Kobberstad  
 Knut Arild Larsen  
 Leif Asbjørn Nygaard

**INNHOLD**

**Norsk konfeksjonsindustri.** ..... 3

**Redaksjonsutvalg:**

Arne Amundsen  
 Erling S. Andersen  
 Christen Bremer  
 Stein Hansen  
 Knut Hilding Jellum  
 Kristen Knudsen  
 Tore Lindholt  
 Asbjørn Mathisen  
 Aina Uhde  
 Per Halvor Vale

**SOSIALØKONOMEN**

Utgitt av  
 Norske Sosialøkonomers  
 Forening  
 Formann:  
 Erik Østberg



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



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

**Abonnementpris kr. 70,—**  
**pr. år. Enkeltnummer kr. 8,—**

ASBJØRN RØDSETH OG STEINAR STRØM:  
**Kritiske merknader til norsk energipolitikk.** ..... 5

GEIR GRIPSRUD:  
**Detaljhandelsmarkedet og utformingen av butikkstrukturen.** ..... 19

OLAV MAGNUSEN:  
**Uføretrygd og arbeidsmarkedstilpasning.** ..... 26

LENNART HJALMARSSON:  
**Storleksfördelningen för anläggningar och företag härledd ur en  
 modell för optimal kapacitetsexpansion.** ..... 29

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.

NORSKE  
SOSIALØKONOMERS FORENING  
INNBYR TIL

# Fagkonferanse for sosialøkonomer i helse-, sosial- og trygdesektoren

*Tid/sted:*

Tirsdag 21. januar 1975 i Rikstrygdeverkets lokaler.

*Påmelding:*

Til Norske Sosialøkonomers Forening, Stortgt. 26, Oslo 1 (Tlf. (02) 20 22 64) innen torsdag 9. januar 1975.

*Målgruppe:*

Sosialøkonomer ansatt i helse-, sosial- og trygdesektoren eller tilknyttet dette arbeidsområdet gjennom administrativ virksomhet, forskning, konsulentbistand, undervisning m.v.

*Siktetmål:*

Gi deltakerne anledning til å:

- Diskutere sektorens problemer og behov for sosialøkonomisk eksperimentasjon.
- Bli orientert om faglige metoder som kan anvendes i denne sektoren.
- Diskutere om det faglige nivået i dag gir grunnlag for en skarpere profil fra vår side.
- Vurdere behovet for etterutdanning.
- Diskutere om et fastere forum for erfarings-, idé- og metodeutveksling bør etableres.

*Innhold:*

Korte innlegg fra deltakere om arbeidssted og arbeidsoppgaver.

*Fordrag av:*

Ekspedisjonssjef Jan Madsen, Sosialdepartementet

- Hovedproblemer i helse-, sosial- og trygdesektoren.

Forsker Arne Amundsen, Statistisk Sentralbyrå

- Oversikt over metoder for økonomisk/administrativ planlegging og styring.

*Opplegg:*

- Innledende foredrag til gruppearbeidet.
- Diskusjon i grupper på grunnlag av ledende spørsmål.
- Sammenfatning av gruppene synspunkter gjennom felles diskusjon.

# Norsk konfeksjonsindustri

Industridepartementet har lagt fram en stortingsmelding om tiltak for å styrke konfeksjonsindustriens konkurransesevne. Formålet med meldingen er å begrunne at det skal innføres en subsidiering av konfeksjonsindustrien med vel 7 millioner kroner årlig. Det foreslås en rekke støttetiltak, som skal bidra til å bevare konfeksjonsindustrien i Norge.

Gjennom en 20 års periode har norsk tekstil- og konfeksjonsindustri vært i tilbakegang. Sysselsettingen i konfeksjonsindustrien er gått ned fra 18 400 årsverk i 1950 til 13 400 årsverk i 1970. Fra 1970 til 1972 er sysselsettingen gått ytterligere ned med omlag 2 000 personer, slik at avgangen har vært særlig rask i de siste årene. Produktionsvolumet var omtrent uendret gjennom 1960-årene, og etter 1970 har det vært fallende. Samtidig har importen av konfeksjonsvarer økt, slik at den norske selvdekningsgraden er falt fra 83 pst. i 1962 til anslagsvis 54 pst. i 1973.

Mye tyder på at tekstil- og konfeksjonsindustrien konkurransesemlig er våre svakeste industritransjer. Blant annet skyldes dette at produksjonen er arbeidsintensiv, slik at land med lavere lønnsnivå har et relativt konkurransemessig fortrinn. Bedrifter i Norge, som ikke er skjermet mot utenlandsk konkurranse og ikke kan bære den lønnsøkingen vår velstandsøking motsvarer, vil være sterkt utsatt.

Dette er situasjonen for blant annet store deler av konfeksjonsindustrien. Et flertall i konfeksjonsutvalget, som har lagt fram den utedringen meldingen bygger på, peker på at importen fra lavprisland har steget så sterkt og plutselig at det er alvorlig fare for at viktige deler av norsk konfeksjonsindustri i løpet av kort tid kan komme til å forsvinne.

Vi har til alle tider hatt omstillinger i vår økonomi, slik at enkelte produksjonsvirksomheter har vært i vekst, mens andre er gått tilbake. Nedbyggingen av en næring skjer ved at det for de enkelte bedrifter blir stadig vanskeligere å holde rimelig lønnsomhet og å betale de lønninger som kreves. Bedrifter vil da innskrenke og avvikle, slik at sysselsettingen i næringen faller og arbeidskraft blir disponibel for mer etterspurts produksjon. Dette kan føre til at bare noen få bedrifter og en meget begrenset produksjon blir bevart i en tidligere omfangsrik næring.

Industridepartementet vil møte konfeksjonsindustriens konkurransesproblemer med innføring av støttetiltak. Vi vil ikke som prinsipp avvise slike tiltak, da omstillingene ellers kan skje urimelig raskt og med store sosiale ulemper. Men dette er ikke bakgrunnen for de tiltak meldingen foreslår. Industridepartementet tar sikte på å bevare konfeksjonsindustrien, uten at det klart er sagt i hvilket omfang. Dette begrunnes med at våre forutset-

ninger for klesproduksjon ikke er dårligere enn i andre land, at det fra nasjonalt synspunkt er uheldig å bli avhengig av import, og at konfeksjonsindustrien har betydning for sysselsettingen i distrikten og av kvinnelig arbeidskraft. Vi kan ikke se at de begrunnelsene som gis for støttetiltak avspeiler noen seriøs økonomisk vurdering. Blant annet ville vi ventet en kalkyle for de omstillingsgevinster det gis avkall på ved bevaring av konfeksjonsbedrifter og en vurdering av hvordan distriktsmessige og sosiale ulemper ved nedbygging av konfeksjonsindustrien alternativt kan ivaretas.

I stortingsmeldingen om konfeksjonsindustrien er det vist til den tidligere stortingsmelding om petroleumsvirksomhetens plass i det norske samfunn. Et hovedresonnement i denne er at petroleumsvirksomheten og bruk av de inntekter denne gir, vil fremkalte økte omstillinger i norsk økonomi. Industridepartementet antar nå at konfeksjonsindustrien i noen grad er skjermet mot disse virkningene, fordi sysselsettingen i bransjen er dominert av kvinner og fordi en stor del av den er plassert i mindre tettsteder og i bygdeområder. Vi tror ikke denne vurderingen er holdbar, men at kravene om like lønn mellom nærligner, mellom kjønn og mellom landsdeler, vil velte over lønnspresset fra petroleumsvirksomheten til såvel konfeksjonsindustrien som til all annen

*virksomhet i Norge. Dette må vel også være noe av bakgrunnen for de konkurransestyrkende tiltak som faktisk er foreslått.*

*Industridepartementet hevder at ønskeligheten av å bevare konfeksjonsindustrien, ikke minst av distriktspolitiske hensyn, er i fullt samsvar med de intensjoner som gis i stortingsmeldingen om petroleumsvirksomhetens plass i det norske samfunn. Noe slikt samsvar har vi meget vanskelig for å se. En hovedkonsekvens av petroleumsvirksomheten vil være at tradisjonelle norske næringer går tilbake. Det har ikke til nå vært lagt fram noen detaljerte analyser av hvilke næringer dette kan bli, men heller ikke har det tidligere vært tatt sikte på, slik Industride-*

*partementet nå foreslår, at konfeksjonsindustrien skal bli unntatt fra omstillinger som kan redusere virksomheten.*

*Vi vil ikke bestride at det er gjennomførbart å bevare konfeksjonsindustrien i Norge. Dette kan oppnås gjennom støttetiltak og subsidier, tilsvarende de som er foreslått. Det er mer tvilsomt om Industridepartementets opplegg, som vesentlig er bygget på eksportfremmende tiltak, vil være tilstrekkelig omfattende til å hindre en nedbygging av konfeksjonsindustrien. Men i alle tilfelle vil de resultater som blir nådd, i retning av å bevare konfeksjonsindustrien, ha konsekvenser for annen produksjonsvirksomhet. De omstillinger i norsk økonomi og den fri-*

*gjøring av sysselsetting, som blant annet oljevirksomheten krever, må da skje på bekostning av andre næringer og industribransjer.*

*Det er varslet i stortingsmeldingen om konfeksjonsindustrien at en stortingsmelding om strukturproblemene i norsk industri vil bli lagt fram. Vi frykter at også dette blir en redegjørelse for problemer i de enkelte bedrifter og bransjer, med gode ønsker om vekst for alle og tiltak med sikte på dette. Vi ser med stor interesse fram til om Industridepartementet, med bakgrunn i de omstillinger av norsk økonomi som må følge av oljevirksomheten, vil kunne finne at det er industriarbeidsplasser som bør avvikles og bransjer som vil gå tilbake.*

---

## Sosialøkonom/ siviløkonom

Til vår Avdeling for økonomisk planlegging og utvikling søker vi ny medarbeider.  
Avdelingens arbeidsområde omfatter økonomisk planlegging, markedsforskning, økonomiske og statistiske analyser, samt handelspolitiske spørsmål.  
Vi søker økonom med interesse for markedsforskning og økonomisk planlegging.  
Nærmere opplysninger kan fåes ved henvendelse til avdelingssjef Tor E. Haug, tlf. 46 68 70.  
Skriftlig søknad med attestkopier bes sendt snarest til: Personalavdelingen, Elkem-Spigerverket a/s, Postboks 5430 — Majorstua, Oslo 3.

---

Elkem-Spigerverket a/s har ca. 8500 ansatte fordelt på mer enn 30 produksjonssteder spredt over hele landet. Selskapet arbeider innenfor områdene aluminium, stål, ferrolegeringer, grubedrift samt engineering, og produserer dessuten en rekke ferdigvarer.



**Elkem-Spigerverket a/s**  
Hovedkontoret

# Kritiske merknader til norsk energipolitikk<sup>1)</sup>

AV  
VITENSKAPELIG ASSISTENT ASBJØRN RØDSETH  
OG  
UNIVERSITETSSTIPENDIAT STEINAR STRØM,  
SOSIALØKONOMISK INSTITUTT

---

*Det formuleres et kriterium for å undersøke om kraftutbyggingen har foregått etter en optimal plan. Med utgangspunkt i et konkret prosjekt indikeres det at kraftutbyggingens omfang har vært stort. En kan imidlertid ikke slutte at det spesielle prosjektet har vært samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Etterspørseksen etter elektrisitet hevdes å være mangelfullt behandlet i norsk planlegging av kraftutbygging. Naturvernghensyn diskuteres. Hva det vil koste pr. år å utsette vannkraftutbygging ett år beregnes. «Energimeldingen» kritiseres først og fremst på grunn av en upresis og overflatisk behandling av «optimal ressursanwendung».*

---

## 1. Kraftutbygging som investeringsprosjekt.

### 1.1. Innleiing.

Når vi skal byggja ut kraftforsyninga, bør vi stilla oss to spørsmål:

- kor mykje kraft vil vi alt i alt produsera
- på kva måte skal vi skaffa oss denne kraftmengden.

Vi kan nå tenkja oss at vi har fått i oppgåve å laga ein plan for kraftutbygginga som gir svar på begge desse spørsmåla. Problemet vårt er å velja ut investeringsprosjekt. Ein måte å gå fram på er å ta føre seg eitt og eitt prosjekt om gongen. For kvart prosjekt kan vi prøva å måla alle inntekter og kostnader ved det. Så kan vi brukta nåverdikriteriet til å avgjera om prosjektet skal gjennomførast og når det skal gjennomførast. Utbyggingsplanen vil da bli sett saman av alle dei enkelte prosjekta som oppfyller nåverdikriteriet.

Av fleire grunner er ein framgangsmåte der vi berre ser på eitt og eitt prosjekt om gongen ikkje tilstrekkeleg når vi skal planleggja kraftutbygginga:

1. Prisen (-ane) på elektrisk kraft vil vera avhengig(e) av den samla produksjonen frå alle dei prosjekta som på kvart tidspunkt er sette i drift.

<sup>1)</sup> Foredrag på Norske Sosialøkonomers Etterutdanningskurs, Fagernes juni 1974. Asbjørn Rødseth er hovedansvarlig for kapittel 1, Steinar Strøm for de resterende kapitler.

2. Kalkulasjonsrenta som vi bruker i utrekninga av nåverdien avheng av den økonomiske veksten i samfunnet. (Jfr L. Johansen, 1967). Denne vil igjen vera avhengig av veksten i kraftforsyninga. (Alternativt kan vi sjå det slik at kalkulasjonsrenta skal gi uttrykk for den marginale avkastninga av kapitalen brukt til andre føremål enn kraftutbygginga. Avkastninga av kapital i andre sektorar vil vera avhengig av veksten i kraftforsyninga).
3. Den verdien vi skal tilleggja det å ha eit vassdrag urørt av kraftutbygging, vil vera avhengig av kva for andre vassdrag som til kvar tid er utbygde. (Eks. Den verdien vi skal tilleggja det å ha Hardangervidda urørt avheng kanskje av om Jotunheimen er utbygd eller ikkje).
4. Kor stor kraftmengde eit prosjekt kan gi, avheng av kva for andre prosjekt som er gjennomførte.

Alle dei fire momenta over peiker i retning av at i alle fall hovedtrekka i kraftutbygginga bør planleggjast ved hjelp av ein modell som ser heile forsyningssystemet under eitt og i samanheng med resten av økonomien i landet. Eit alternativ er å gjera bruk av ulike slags iterasjonsprosessar, men problem 4 over vil vi vanskeleg kunna unngå utan å ha ein totalmodell for kraftsektoren. Vi skal ikkje diskutera planleggings-teknikk rneir nå, men prøva å halda fast ved poenget om at vi må sjå heile kraftforsyningssystemet i samanheng.

## 1.2. Kort om planlegginga i Norge.

Norsk planlegging har til nå i hovedsak gått føre seg etter følgjande mønster: På grunnlag av prognosar for etterspørselsutviklinga blir det sett opp ei målsetting om kor mykje kraft som skal produserast til kvar tid. Med utgangspunkt i ein modell som omfatter heile kraftforsyningssystemet prøver så NVE å skaffa fram den gitte kraftmengden ved hjelp av eit produksjonsapparat sett saman slik at det minimerer nåverdien av dei samla kostnadene. Modellen er skissert i V. Hveding (1968) (den er seinare utvikla vidare) og planleggingsmetodane kjem og fram i Statens Energiråd (1969). Ved hjelp av modellen kan NVE rekna ut kva eit nytt anlegg vil ha å seia for den samla kraftproduksjonen i landet. Derfor må vi kunna seia at det i norsk planlegging blir tatt omsyn til punkt 4 over.

Dei kostnadskomponentane som inngår i modellen er av to slag:

- vanlege investerings- og driftskostnader
- kostnadene for kraftkjøparane ved leveringsinnskrenking, dvs. tap som oppstår når kraftverka på grunn av liten tilgang på vatn ikkje klarer å oppfylla produksjonsmålsettinga.

For å få eit uttrykk for den siste kostnadskomponenten blir det postulert ei korttidsetterspørselskurve for elektrisk kraft (jfr. Hveding, (1968), s. 124). Denne kurva er ikkje estimert, men byggjer på skjønn. Dette er blitt kritisert. Brunborg (1970) anslår såleis tapet ved leveringsinnskrenking til å vera mindre enn det Hveding kom fram til. Vi vil ikkje ta stilling i denne diskusjonen, men vi viser til at moderne velferdsteori ville foreslå ei anna løysing: Å la etterspørjarane få kjøpa kraft med ulike grader av leveringssikkerheit, ikkje berre velja mellom fastkraft og tilfeldig kraft som nå. (Jfr. Malinvaud (1972) Chapter 11 «Uncertainty»).

Vi legg merke til at det i modellen ikkje går inn nokon komponent som gir uttrykk for alternativkostnaden ved bruk av naturressursar. Vi må kunna gå ut frå at NVE tilpassar seg til vedtatte verneplanar, men vassdrag som ikkje står på nokon verneplan vil og kunna ha alternative bruksmåtar.

Planlegginga byggjer som nemnt på prognosar for etterspørselsutviklinga. I desse prognosene inngår ikkje kraftprisen eksplisitt som ein forklaringsvariabel for etterspurt kvantum. Spørsmålet om kor mykje kraft vi skal velja å produsera blir på denne måten tilsynelatande borte. NVE er vel klar over at vi har eit val, men det er ikkje eksplisitt tatt omsyn til det i planlegginga. Prognosene for etterspørselen er bygde på visse forutsettingar om økonomisk vekst. Men kor stor økonomisk vekst vi skal setja som målsetting er ikkje

uavhengig av bl. a. kva for offer denne veksten vil krevja i form av miljøkostnader i kraftforsyningssektoren. Det er ikkje ei oppgåve for NVE alleine å sjå desse spørsmåla i samanheng, men problemstillinga må på ein eller annan måte komma med i planlegginga. Dessutan må det vera samsvar mellom den økonomiske veksten som blir lagt til grunn for prognosane og den kalkulasjonsrenta som blir brukt. (Jfr. pkt. 2 over.)

Alt i alt meiner vi at behandlinga av etterspørsels-sida og av naturvernomsyn er dei to svakaste punkta i planlegginga av kraftforsyninga i Norge. Derfor har vi gitt desse to problema kvar sine kapittel i det følgjande.

## 1.3. Vurdering av ein utbyggingsplan.

Vi har nå skissert utgangspunktet for ein kritikk av norsk kraftutbyggingspolitikk. Drøftinga i 1.2 gir oss grunn til å stilla spørsmål både om vi held eit optimalt tempo i kraftutbygginga og om vi skaffar oss kraft på den beste måten. Føremålet med avsnitt 1.3 er å visa at dersom vi godtar nåverdikriteriet som investeringskriterium for det offentlege, kan vi bruka det til å undersøkja om kraftutbygginga går føre seg etter ein optimal plan. Utgangspunktet er at det ligg føre ein samla plan for kraftutbygginga som vi skal vurdera. Vi kan tenkja oss at vi tar ut eit bestemt prosjekt frå planen. Konkret skal vi bruka som eksempel at eit vassdrag blir unntatt frå utbygging. Resten av utbygginga vil skje etter planen. Ei slik planendring vil medføra:

- produksjonen av vinterkraft i periode  $t$  blir endra med kvantumet  $X_t^v$
- produksjonen av sommarkraft i periode  $t$  blir endra med kvantumet  $X_t^s$
- investeringsutgiftene i periode  $t$  blir endra med beløpet  $k_t$
- driftsutgiftene i periode  $t$  blir endra med beløpet  $d_t$
- kostnadene ved bruk av naturressurser i periode  $t$  blir endra med beløpet  $a_t$ .

Legg merke til at  $X_t^v$  er differansen mellom den mengden vinterkraft som *heile* forsyningssystemet vil produsera etter planen, og den mengden det vil produsera dersom det prosjektet vi ser på blir tatt ut av planen.  $X_t^v$  er altså ikkje noko som vi kan måla ved ein bestemt kraftstasjon. Dei andre variable over er definerte som tilsvarende differansar.

Når vi tar ut eit vassdrag av ein utbyggingsplan, vil normalt den samla effektinstallasjonen i systemet bli redusert. For vårt føremål er det praktisk å tenkja seg at vi installerer tilsvarende meir effektkapasitet i andre kraftanlegg, slik at vi går ut frå at samla installert effekt er den same enten det prosjektet vi ser på

blir gjennomført eller ikkje. Denne forutsettinga må vi ta omsyn til ved utrekninga av  $k_t$ .

Den planendringa som vi nå har tenkt oss, kan vi oppfatta som eit marginalt investeringsprosjekt som vi kan bruka nåverdikriteriet på. Vi går ut frå at prosjektet er så lite at det ikkje påverkar prisane. La  $p_t^s$  og  $p_t^v$  vera prisane på sommar- og vinterkraft i periode  $t$ , og la  $r$  vera kalkulasjonsrenta. Eit naudsynt vilkår for at den planen vi tok utgangspunkt i, skal vera optimal, er at det ikkje er nokon fordel å gjennomføra den planendringa vi har tenkt oss. Derfor vil vi krevja at det prosjektet vi ser på har positiv nåverdi:

$$(1) \quad K_0 = \sum_{t=0}^{\infty} (p_t^s X_t^s + p_t^v X_t^v - k_t - d_t - a_t)(1+r)^{-t} \geq 0$$

La oss gå ut frå at dei siste investeringane i prosjektet blir gjort i periode  $T_1$ , at kraftproduksjonen tar til i periode  $T_1 + 1$  og at den siste kraftmengden blir produsert i periode  $T_2$ . Da kan vi spesifisera nåverdien av prosjektet slik:

$$(2) \quad K_0 = - \sum_{t=0}^{T_1} k_t(1+r)^{-t} \\ + \sum_{t=T_1+1}^{T_2} (p_t^s x_t^s + p_t^v x_t^v)(1+r)^{-t} \\ - \sum_{t=T_1+1}^{T_2} d_t(1+r)^{-t} - \sum_{t=0}^{\infty} a_t(1+r)^{-t} \geq 0$$

(I det siste ledet har vi latt summasjonen gå til  $\infty$  for å sleppa å ta standpunkt til når  $a_t$  eventuelt kan setjast lik 0).

La samla inntekt av prosjektet i periode  $t$  vera  $R_t$ :

$$(3) \quad R_t = p_t^s x_t^s + p_t^v x_t^v.$$

For å illustrera ein viktig samanheng skal vi gå ut frå at både prisar og kvanta held seg konstante gjennom heile driftsperioden, slik at vi kan setja:

$$(4) \quad R_t = R = p^s x^s + p^v x^v, t = T_1 + 1, T_1 + 2, \dots, T_2$$

Av (2), (3) og (4) får vi:

$$(5) \quad R = \sum_{t=T_1+1}^{T_2} (1+r)^{-t} \geq \sum_{t=0}^{T_1} k_t(1+r)^{-t} \\ + \sum_{t=T_1+1}^{T_2} d_t(1+r)^{-t} + \sum_{t=0}^{\infty} a_t(1+r)^{-t}$$

Av formelen for summen av ei geometrisk rekke får vi:

$$(6) \quad \sum_{t=T_1+1}^{T_2} (1+r)^{-t} = (1+r)^{-T_1} \frac{1}{r} (1 - (1+r)^{-(T_2-T_1)}) \\ = (1+r)^{-T_1} \cdot \frac{1}{r}$$

$\nu$  er her ein årskostnadsfaktor. Dersom kalkulasjonsrenta er 10% p. a. og levetida av anlegget  $T_2 - T_1 = 40$  år, blir  $\nu = 0,102$ , altså 10,2%. Av (5) og (6) får vi kravet:

$$(7) \quad R \geq \nu \sum_{t=0}^{T_1} k_t(1+r)^{-(t-T_1)} \\ + \nu \sum_{t=T_1+1}^{T_2} d_t(1+r)^{-(t-T_1)} \\ + \nu \sum_{t=0}^{\infty} a_t(1+r)^{-(t-T_1)}$$

(7) er eit krav om at årsinntekta skal vera større enn årskostnaden.  $\nu$  er ein faktor som fører kostnadene ved prosjektet over på årsbasis. Ved å dividera på begge sider i (7) med den årlege kraftproduksjonen,  $x^s + x^v$ , får vi følgjande interessante samanheng.

$$(8) \quad \frac{p^s x^s + p^v x^v}{x^s + x^v} \geq \frac{\nu \sum_{t=0}^{T_1} k_t(1+r)^{-(t-T_1)}}{x^s + x^v} \\ + \frac{\nu \sum_{t=T_1+1}^{T_2} d_t(1+r)^{-(t-T_1)} + \nu \sum_{t=0}^{\infty} a_t(1+r)^{-(t-T_1)}}{x^s + x^v}$$

Uttrykket som står på høgre side i (8) blir gjerne kalla for «langtidsmarginalkostnaden» for elektrisk kraft. Det kan også kallast for gjennomsnittskostnaden for elektrisk kraft i eit nytt kraftanlegg. Vi ser at (8) gir som vilkår for at ein utbyggingsplan skal vera optimal at gjennomsnittsprisen for elektrisk kraft er større enn «langtidsmarginalkostnaden». (8) må vera oppfyllt for alle prosjekt som vi kan ta ut av den opphavlege planen og som oppfyller dei forutsetningane vi har gjort.

Det tilfellet vi har sett på over kan sjå noko spesielt ut sidan vi har gått ut frå konstante kraftprisar og konstant produksjon. Men også i det meir generelle tilfellet da både prisar og produksjon kan variera frå år til år kan vi finna vilkår som svarer til (7) og (8). Metoden vi bruker for å utleie desse er å bruka nåverdikriteriet på ei planendring som går ut på å utsetja igangsettinga av eit prosjekt eitt år. Det vil føra for langt å ta med heile utleininga her, men vilkåret som vi kjem fram til tilsvarande (7) er:

$$(9) \quad R_{T_1+1} \geq \nu \sum_{t=0}^{T_1} k_t(1+r)^{-(t-T_1)} + d_{T_1+1} + A.$$

$A$  er her eit uttrykk for den verdien det av miljøvern-grunnar vil kunna ha å venta med å setja prosjektet i verk. Vi vil gå ut frå at  $A$  er positiv. Vi ser at (9) er eit krav om at inntektene det første driftsåret skal vera større enn summen av kapitalkostnadene på årsbasis, driftskostnadene det første driftsåret og  $A$ , som altså var eit uttrykk for miljøkostnaden. Forutsettinga for at (9) skal gjelda er at ei utsetting av prosjektet eitt år ikkje medfører at investeringskostnaden (målt med fast pengeverdi) blir større. Alle prosjekt som oppfyller denne forutsettinga må også oppfylla (9) for at den planen vi tok utgangspunkt i skal kunna seiast å vera optimal. For praktisk bruk

Tabell 1. Inntekter fra Mauranger det første fulle driftsåret.

Krafttype	Produksjon i mill. kWh	Kraftpris øre/kWh	Inntekt mill. kr.
Vinterkraft, prima	885	1,94	16,2
Sommarkraft, prima .....	225	0,97	2,2
Tilfeldig kraft, vinter .....	60	1,50	0,9
Rilfeldig kraft, sommar .....	95	0,80	0,8
Pumpekonsum ..	—50	0,80	—0,4
Sum .....	1.215		19,7
Elektrisitetsavgift	(1.215)	0,4	4,9
Sum .....			24,6

må også (9) modifiserast ein del. Spesielt må vi ta om syn til skiljet mellom fastkraft og tilfeldig kraft.

Vi har kome fram til at for at ein plan skal vera optimal, må gjennomsnittleg kraftpris vera større enn «langtidsmarginalkostnaden». Prissettinga i elektrisitetssektoren har for ein stor del vore bygd på historiske gjennomsnittskostnader. (Jfr. Statens Energiråd (1969)). Derfor er det grunn til å tru at (9) ikkje er oppfylt for alle prosjekt. I neste avsnitt skal vi med utgangspunkt i eit konkret eksempel drøfta dei problema vi møter i praksis om vi vil undersøkja om kraftutbygginga i Norge går føre seg etter ein optimal plan. Til slutt skal vi komma med ein førebels konklusjon på spørsmålet.

#### 1.4. Eksemplet «Mauranger».

I avsnitt 1.3. var utgangspunktet at vi hadde ein samla plan for kraftutbygginga. Nå finst det ingen slik plan som er offentleg tilgjengeleg og som er detaljert nok for vårt føremål. Vi har heller ikkje noko tilfredsstillande grunnlag for å laga prognoser over framtidige elektrisitetsprisar. Derfor har vi valt å sjå på prosjekt som alt er fullførte, og som eksempel skal vi her bruka utbygginga av Maurangervassdraga som blei fullført i 1973. Når ikkje noko anna blir oppgitt, er data henta frå St. prp. nr. 65 — 1968/69 «Samtykke til statsregulering av Maurangervassdragene m. v.» Utbyggingsplanen er datert 20. sept. 1967.

Dersom vi bruker dei produksjonstala som er oppgitt i proposisjonen, kjem vi til at Mauranger vil gi inntekter det første fulle driftsåret som vist i Tabell 1.

For prima kraft har vi brukt energiprisen for fastkraft etter tariff for levering av kraft frå Statskraftverka til vanleg forsyning gjeldande frå 1/1 1973. Prisen på tilfeldig kraft kan variera sterkt frå år til år på grunn av skiftande tilgang på vatn. I mangelen av betre informasjon har vi med vilje valt prisar for til-

feldig kraft som ligg forholdsvis nær dei tilsvarende fastkraftprisane.

Total investering er med renter i anleggstida oppgitt til 305 mill. kr. Da er det rekna med ein samla effektinstallasjon i Mauranger på 285.000 kW. Å auka effektinstallasjonen i andre anlegg ville kosta ca. 300 kr. pr. kW. (Jfr. Statens Energiråd (1969) s. 91). Dersom vi trekk frå dei totale investeringane kostnaden ved å installera 285.000 kW ekstra effektkapasitet i andre anlegg, kjem vi ned i ei investering på 219,5 mill. kr. Med kalkulasjonsrente 10% p.a. og levetid av anlegget 40 år, får vi ein årskostnadsfaktor på 0,102. NVE reknar gjerne med at driftskostnaden pr. år utgjer ca. 1% av anleggskostnaden. Ser vi bort frå miljøkostnadene, kjem vi da fram til ein årskostnad på 24,6 mill. kr., som overraskande nok er akkurat lik den årsinntekta vi har rekna ut. Men årsinntekta var rekna i 1973 prisar. Proposisjonen oppgir ikkje kva slags prisar anleggskostnaden er rekna til, men vi kan gå ut frå at det er 1967 prisar. Deflaterer vi årsinntekta med prisindeksen for bruttonasjonalproduktet, som steig med 43,4% frå 1967 til 1973, får vi ei årsinntekt på 17,1 mill. kr. Etter dette reknestykket oppfyller ikkje prosjektet Mauranger dei krava vi har stilt. Følgjeleg skulle vi konkludera med at kraftutbygginga har gått føre seg etter ein plan som ikkje er optimal.

To viktige invendingar kan reisast mot reknestykket over:

a. Produksjonen som er oppgitt er ikkje rekna ut i samsvar med den regelen vi gav om å ta differansen mellom produksjonen i heile forsyningssystemet med og utan Mauranger utbygd. Ut frå dei opplysingane som er gitt i proposisjonen om vassføring, magasin-volum m. v. kan det vera grunn til å tru at vi har rekna med eit tilskott av fastkraft som er for lågt. I så fall har vi også rekna med for høgt tilskott av tilfeldig kraft. Det er vanskeleg å forstå at nettoresultatet kan endra konklusjonen vår, men berre NVE kan gjennomföra fullgode utrekningar.

b. Gjeldande engrospris gir ikkje uttrykk for den marginale verdien av elektrisk kraft i forhold til andre varer. Enten kan vi grungje dette ved å visa til at forbruket til kraftslukande industri er rasjonert eller til at avviket mellom detaljpris og engrospris er større enn det grensekostnaden i distribusjonen skulle tilseia. Det første argumentet må innebera at vi meiner at kraftslukande industri har fått for lite kraft i forhold til vanleg forbruk. Det andre argumentet krev ein lengre diskusjon som får utstå her, men enda om vi rekna med 40% høgare prisar enn dei vi har brukt, ville utbygginga av Mauranger ikkje oppfylla (9). Dessutan har vi i utrekningane våre sett bort frå overføringstap.

Eksemplet Mauranger peiker altså i retning av at kraftutbygginga her i landet ikkje har gått føre seg etter ein optimal plan. Tilsvarande utrekningar som vi har gjort for andre anlegg peiker i same retning. (jfr. også Schilbred, (1973) kap. 2). Sidan NVE minimaliserer nåverdien av dei kostnadene vi har tatt med, må vi og kunna slutta at tempoet i kraftutbygginga har vore for stort. Om det stadig er for stort, kan berre utrekningar der vi trekk inn framtidige kraftprisar svara på. Legg elles merke til at konklusjonane våre refererer seg til den totale utbygginga som har gått føre seg, ikkje til det enkelte prosjektet. Reknestykket over gir ikkje svar på om Mauranger blei utbygd for tidleg.

Schilbred op.cit. trekk i sin artikkel konklusjonar om kva for vassdrag som ikkje burde vore utbygd. Etter vår meining burde han satt analysen sinn inn i ein meir eksplisitt planleggingssamanheng og ikkje vurdert kvart prosjekt for seg. Ved den siste framgangsmåten kan ein fort komma til å forkasta alle prosjekt, enda om dette ikkje er optimalt. Det rette må vera å ta utgangspunkt i ein fullstendig plan for kraftforsyninga.

## 2. Etterspørsel etter energi til stasjonære formål.

### 2.1. Behandlingen av kraftetterspørselen i planleggingen av norsk kraftforsyning.

Som nevnt i kap. 1 kan planleggingen av norsk kraftforsyning beskrives ved hjelp av en modell hvor stikkordene er kostnadsminimalisering gitt fremtidig kraftforbruk. Etterspørsel etter elektrisitet prognostiseres ved hjelp av uformelle og skjønnsmessige anslag. Et unntak må gjøres for deler av korttidsetterspørselen. En av kostnadskomponentene i den brukte planleggingsmodellen er de kostnader som påføres forbrukere ved leveringsreduksjoner. Figur 2 i Hveding (1968) viser følgende: Ved *en liten* leveringsreduksjon er brukerne ikke villig til å betale mer for kraften enn hva som er tilfelle uten leveringsreduksjon. Blir leveringsreduksjonen større og større vil brukerne betale mer og mer pr. kWh for å unngå leveringsreduksjon. Korttidsetterspørselen er med andre ord elastisk m.h.p. pris. Hvis en tar hensyn til at substitusjonsmulighetene både i husholdninger og i bedrifter er større på lang sikt enn på kort sikt, så vil langtids- etterspørselen være mer elastisk m.h.p. pris enn korttidsetterspørselen. Priser — det vil si fremtidige priser — er imidlertid ikke trukket inn i prognosene for fremtidig kraftetterspørsel.

Det vil her bli tatt utgangspunkt i «Utredningen» (1969) kap. 16—22. Der anvendes følgende forutsetninger i utarbeidingen av prognosene for elektrisitets- forbruket fram til 1990:

a. Vekst i bruttonasjonalprodukt på 4% pr. år fram til 1990 og vekst i industriproduksjonen på 5% pr. år fram til 1990.

b. Fast forhold mellom boligvolum og forbruk av energi. Fordelingen på f. eks. olje og elektrisitet gjøres ved hjelp av skjønnsmessige beregninger. Kostnader ved bruk av de to alternative energiformene er trukket inn. Fremtidig boligvolum er anslått med basis i befolkningsprognosar, sivilstandsrekvenser, boligfrekvenser og oppfatninger om fremtidig boligstandard, det vil her si antall rom pr. leilighet. Om dette siste antas det en økning over tid.

c. Ekstrapolering av veksten i elektrisitetsforbruk knyttet til husholdningsapparater, og annet i husholdninger. I denne ekstrapoleringen har en tatt hensyn til faktorer som kan føre til avvik fra denne fremskrivninga av historiske vekstrater. Det argumenteres imidlertid for at avviket alt i alt blir lite. Det er til stede effekter som trekker i hver sin retning. Det forventes introduksjon av elektrisitetssparende forbruksartikler. På den annen side forventes det introduksjon av nye og sterkt energiforbrukende aktiviteter som snøsmelting i oppkjørslar, svømmebasseng utendørs og utendørs strålevarme.

d. Fast forhold mellom elektrisitetsforbruk og produksjon i annen produksjonsvirksomhet enn kraftkrevende industrier.

e. Kraftkrevende industrier er særbehandlet.

Ekspansjonstakten i de enkelte produksjonssektorer er anslått på basis av den mangesektor-vekstmodellen som benyttes i Finansdepartementet. I prognosene av fremtidig elektrisitetsforbruk er det således tatt hensyn til at produksjonen og forbrukets sammensetning endrer seg over tid.

I «Utredningen» (1969), side 54, er følgende sagt om prognosene:

«Ved utarbeidelsen av våre prognosar har vi med vilje antatt et forholdsvis høyt nivå for den økonomiske vekst i hele området. En grunn til dette er at vi vil unngå farene ved undervurdering av energibehovene.»

Ved siden av at hva som er fare kan diskuteres, så er etterspørselens mangelfulle relatering til priser en svakhet i den foreliggende planlegging. I «Utredningen» (1969) side 55, heter det da også: «Det som fremkommer, er da strengt tatt ikke prognosar for etterspørselen, men for det forbruk som kan ventes realisert under den impliserte (stilltiende) forutsetning at priser og prisrelasjoner ikke endrer seg meget, eller i hvert fall ikke endrer seg etter en trend meget forskjellig fra den som har vært til stede i det observerte tidsrom.» Det er vel for mye å vente at priser og prisrelasjoner skal

forholde seg slik som i det siterede utsagnet over det tidsrom det her er tale om, nemlig 20—30 år!

Et viktig spørsmål blir derfor hvor følsom planleggingsprosedyrene er, når forutsetningene bak etterspørselsprognosene blir brutt. Som kjent har prisforholdet mellom olje og elektrisitet i det siste forandret seg kraftig. Energi brukt til varmeformål kan nå dekkes langt rimeligere ved hjelp av elektrisitet. (Oljeprisen har gått opp, prisen på elektrisitet har derimot av institusjonelle grunner ikke gått nevneverdig opp). NVE uttaler følgende om dette i et brev til Industridepartementet, april 1974 (se Vedlegg i Energimeldingen (1974)): «En bedømmelse av etterspørsels- og forbruksutviklingen er i den nåværende situasjon særdeles usikker. Det tidligere prisforhold mellom olje og elektrisitet, som har gitt grunnlaget for den nåværende fordeling av energiforbruket mellom disse to, er nå blitt helt forrykket ved at prisene på aktuelle oljeprodukter er blitt mer enn fordoblet i løpet av siste år. Det vil sikkert føre til en annen fordeling enn hittil, men større andel på elektrisitet og mindre på olje, men hvor langt denne omleggingen vil gå er meget usikkert, ...»

NVE søker i dette vedlegg 1 til «Energimeldingen» å avgrense usikkerhetsområdet ved å stille opp to divergerende prognosenter. Den ene prognosene er basert på en noe lavere vekst i økonomien enn hva den har vært i de senere år og en moderat overgang til elektrisitet. Den andre prognosene antar en vekst svarende til den en finner i Langtidsprogrammet 1974—77 og en forholdsvis stor overgang fra olje til elektrisitet. Videre sies det: «Det er ellers regnet med samme sammenheng mellom energiforbruk og øvrige aktivitetsmål ... som tidligere.»

De kritiske merknader vi etter dette vil komme med og som kan knyttes til behandlingen av etterspørsels-siden i planleggingen av kraftutbyggingen, er de følgende:

1. Forbruksprognosene impliserer en for stor tillit til anslagene på vekstratene for hele økonomien og for deler av økonomien. Anslagene på vekstrater er behøftet bl. a. med usikkerhet. Det er ikke åpenbart at den beste måten å behandle denne usikkerheten på, er å utarbeide lave og høye vekstanslag og hvor avstanden mellom vekstanslagene jevnt over er av størrelsesorden ett prosentpoeng.
2. Det er heller ikke åpenbart at det er å være på «den sikre siden» å plusse på oppover i alle anslag på fremtidige materielle standardforbedringer.
3. Estimering av etterspørselsrelasjoner for energi synes påkrevet. Dette vil gjøre prognosene mer sensitive overfor endringer i forutsetninger som nå anvendes, f. eks. forutsetninger om priser og prisrela-

sjoner. Spesielt vil estimeringen av etterspørselsrelasjoner være viktig på områder hvor det er substitusjonsmuligheter mellom energi og andre innsatsfaktorer (f. eks. mer realkapital for å redusere energitap, isolasjon og energi, m. m.) og hvor det er ulike måter å dekke varmebehov på (olje og elektrisitet). I prediksjon av fremtidig elektrisitetsetterspørsel vil det fremdeles være nødvendig å gjette på eksogene faktorer som oljepriser, priser på ferdigprodukter spesielt i kraftkrevende industrier m. v. Dette vil også kunne gi et større utvalg av alternative planer å velge mellom enn hva tilfellet er nå med «høy og lave» vekstanslag.

4. En gitt forbruksutvikling vil da måtte bli erstattet med etterspørselsrelasjoner i den aktuelle planleggingen av kraftutbyggingen. Fra å være en kostnadsminaliseringende plan vil den da bli utvidet til å være en plan for fastsetting av fremtidig kraftproduksjon. En viktig forutsetning som må være oppfylt for at dette skal gå, er at en tillater bruk av prismekanismen for å rasjonere ut den til enhver tid produserte kraft. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved kraftutbygging vil etter en slik fremgangsmåte komme mer eksplisitt inn i planleggingen.

Nå vil det være av mindre interesse å bringe inn etterspørselsrelasjoner hvis etterspørselen er uelastisk m.h.p. pris.

## 2.2. Er etterspørselen etter energi prisuelastisk?

I «Utredningen» (1969) nevnes bruksområder for elektrisitet hvor det vil være en betydelig elastisitet i etterspørselen. Et bruksområde er elektrisitet brukt til ulike varmeformål, f. eks. oppvarming av boliger, kontorer og fabrikksbygninger og prosessvarme i industrien. Denne antatte elastisitet i etterspørselen etter elektrisitet har imidlertid ikke ført til at eksplisitte etterspørselsrelasjoner trekkes inn i planleggingen. Det som da kan diskuteres er om det gir et sikrere prognosegrunnlag å behandle etterspørselsrelasjonene implisitt som nå eller eksplisitt. I forrige avsnitt argumenterte vi for det siste.

I «Utredningen» (1969) antas etterspørselen etter energi å være lite elastisk m.h.p. pris, bortsett da for kraftkrevende industrier hvor etterspørselens «priselastisitet åpenbart er stor» (i tallverdi). Energikostnadene utgjør en relativt stor andel av de totale produksjonskostnadene. (Merk at vi i dette avsnittet snakker om etterspørselen etter energi. I forrige avsnitt var det etterspørselen etter en bestemt måte å dekke energibehovet på, nemlig ved hjelp av elektrisitet).

I «Utredningen» (1969) vises det til en undersøkelse foretatt av en ekspertgruppe oppnevnt av EEC. Noen

egen undersøkelse er ikke foretatt i Norge. Undersøkelsen som det vises til, baserer seg på data hvor prisvariasjonene antagelig ikke har vært så store at det gir grunnlag for estimering av priselastisiteter.

I en økonometrisk analyse av elektrisitetsspørseren i USA, utført av Fisher m. fl. (1962), gir de fleste delanalyser til svar at etterspørseren er lite elastisk m.h.p. pris. Tverrsnittsdata for 10 næringene ga likevel til resultatet priselastisiteter større enn 1 i tallverdi for 6 av de 10 næringene. Fishers studie støtter dermed opp om antagelsen i «Utredningen» (1969). I en nyere økonometrisk analyse (Kent P. Anderson (1972)) av husholdningsetterspørseren etter elektrisitet blir elastisiteten m.h.p. pris estimert til ca. — 1. Tilsvarende anslag hos Fisher (op.cit.) er lavere i tallverdi.

Det er forbundet med store problemer for det første å overføre disse resultatene til norske forhold og for det annet å få identifisert energietterspørserens elastisitet. En kan imidlertid merke seg at Kent P. Andersens studie omfatter bruksområder utover oppvarming.

En kan dog trygt påpeke at det eksisterer et misforhold mellom den innsats det er nedlagt i Norge i å finne ut hvordan en gitt kraftmengde billigst skal produseres og den innsats det er lagt ned i å finne ut hva kraften brukes til og brukernes villighet til å bstale for energi. Energietterspørserens prisuelastisitet er en hypotese som ikke ennå er skikkelig testet.

### 3. Vannkraftutbygging og alternative anvendelser av de berørte områder.

#### 3.1. Innledning.

I kap. 1 ble det introdusert en kostnadskomponent kalt alternativkostnad. Disse kostnadene oppstår ved at vannkraftutbygging kan medføre at «inntektene» ved en alternativ utnyttelse av de berørte områder blir reduserte. Vannkraftutbygging medfører regulering av vannføringen i elver, oppdemming av vann, bygging av «nye innsjøer», m. v. Dette kan føre til en redusert utnyttelse av områdene til rekreasjon, kommersielt fiske, jordbruksvirksomhet, m. m. I det følgende vil vi som forenkling assosiere rekreasjon med alternativ utnyttelse. Vi vil videre forutsette, igjen som forenkling, at vannkraftutbygging og rekreasjon er to aktiviteter som utelukker hverandre. I neste avsnitt søker vi å si noe om fremtidige prisforhold mellom rekreasjonsgodet og andre goder, her kalt industrigodet. I det tredje avsnittet viser vi hvilke konsekvenser dette kan ha for fremtidig vannkraftutbygging. Resonnementene nedenfor er basert på til dels sterke forenklinger. Vi er likevel av den formening at resonnementene får frem visse generelle poeng vi i liten grad

eller i beste fall meget implisitt finner igjen i norske dokumenter om kraftforsyning.

#### 3.2. Pris på «naturgoder» i forhold til pris på «industriegoder».

##### a. Forutsetninger.

Vi tenker oss en lukket økonomi hvor det kun forekommer to goder. Begge godene benyttes utelukkende i konsum. Preferansene til konsumentene antas å være like og uforandret over tid.

«Naturgodet» er til stede i en gitt og konstant mengde. Kvantum av naturgodet oppfatter vi som en strøm av tjenester fra et avgrenset naturmiljø.

Arbeid er eneste innsatsfaktor i produksjonen av industriegodet. Innsats av realkapital, energi og råvarer sees altså bort fra. Disse innsatsfaktorene kan oppfattes å «lure i bakgrunnen». Produktfunksjonen i industrisektoren antas derfor å innebære avtagende utbytte. Produktfunksjonene antas å få positive, eksponentiell gitte, skift over tida, såkalt teknisk fremgang.

Sysselsettingsutviklingen over tida antas eksponentiell gitte og den forutsettes å følge befolkningsutviklingen. Lønnsatsen spiller da den rolle å bringe likevekt mellom denne eksponentiell gitte sysselsettingen og den arbeidskraften som den profittmaksimerende industrisektor etterspør. Overskuddet i denne virksomheten pluss bruttoinntekten i omsetning av naturgodet (som er lik nettoinntekten) pluss lønnsinntekten i industrivirksomheten tilfaller arbeiderne. Disse maksimerer nyttelen som avhenger av kvantum industriegode og kvantum naturgode. All inntekt brukes til kjøp av de to godene. Det forutsettes ingen kør ved bruk av naturgodet. Indirekte virkninger her er altså sett bort fra. La  $X_F$  være kvantum av naturgodet og  $X_I$  kvantum av industriegodet.  $p_F$  og  $p_I$  er de tilhørende priser.  $r$  er den enkelte konsumentens disponibele inntekt.  $N$  er både et uttrykk for befolkningens og arbeidskraftens størrelse.  $w$  er lønnssatsen.

##### b. Modellen.

$$(1) \quad X_F = F\left(\frac{p_F}{p_I}, \frac{r}{p_I}\right) \cdot N$$

$$(2) \quad \frac{r}{p_I} = \frac{X_I}{N} + \frac{p_F}{p_I} \frac{X_F}{N}$$

$$(3) \quad X_I = e^{at} f(N).$$

$$(4) \quad \frac{\delta X_I}{\delta N} = \frac{w}{p_I}$$

$$(5) \quad N(t) = N(0)e^{nt}$$

$$(6) \quad X_F(t) = \bar{X}_F$$

$F()$  er etterspørselsfunksjonen for det enkelte individ. Argumenter i denne funksjonen er som følge av nyttemaksimeringsforutsetningen, relative priser og real-

inntekt. Pris på industrigodet er brukt til å deflatere alle nominelle størrelser.  $F(\cdot) \cdot N$  gir den samlede etter-spørrelsen etter naturgodet i økonomien. (2) sier at real-inntekten pr. capita benyttes til kjøp av de to godene. Merk at det ikke er plass til å føre inn inntektsopp-tjeningen lik realinntekten pr. capita som en sel-vstendig likning. (3) er produktfunksjonen for industrigodet.  $f' > 0$ ,  $f'' < 0$ ,  $a > 0$ . (4) er nødvendig betin-gelse for profitmaksimum og gir i denne modellen ettersporselen etter arbeidskraft skrevet på implisitt form. (5) er den eksogent gitte sysselsettingsutviklin-gen. (6) sier at tilbuddet av naturgodet er gitt og kon-stant over tida. Ukjente i modellen er:

$$X_I, X_F, N, \frac{p_F}{p_I}, \frac{w}{p_I}, \frac{r}{p_I}.$$

Etter telleregelen er modellen determinert. Antar vi at løsning av modellen eksisterer, så vil modellen med andre ord determinere omsetningen av de to godene, den relative pris  $p_F/p_I$ , reallønnen  $w/p_I$  og realinntek-tten pr. capita,  $r/p_I$ .

### c. Problemstillingen og svar på denne.

Hvordan vil det gå med  $p_F/p_I = p$  over tida?

Deriverer vi gjennom modellen m.h.p.  $t$  finner vi:

$$(7) \quad \frac{\dot{p}}{p} = (aa_I + n_L) \frac{E_F}{-\varepsilon_F} + \frac{n(1 - E_F)}{-\varepsilon_F}$$

$\dot{p}/p$  er vekstraten for den relative pris  $p_F/p_I$ .  $a$  er den tekniske fremgangsraten i produksjonen av in-distrigodet.  $a_I$  er industrigodets budsjettandel i den enkeltes husholdning.  $n$  er sysselsettingens (og be-folkingens) vekstrate.  $L$  er lønnsinntektens andel av nasjonalinntekten, det vil si  $L = \frac{w \cdot N}{r \cdot N}$ .  $E_F$  er natur-godets engelelastisitet og  $\varepsilon_F$  er den direkte slutsky-elastisitet.

$\varepsilon_F$  er negativ grunnet forutsetningen om at in-differenslinjene er krummet mot origo. Tallverdien av  $\varepsilon_F$  er mindre, jo mindre substitusjonsmulighetene er mellom naturgodet og industrigodet. En mer restriktiv, men likevel rimelig, forutsetning er at  $E_F > 1$ . På grunn av to gode spesifikasjonen følger det da at  $E_I < 1$ . Naturgodet har et luksuspreg i forhold til industrigodet. Dels som følge av dette vil vi anta at budsjettandelen for industrigodet er stor.

Første ledd på høyre side i (7) representerer virk-ingene av den økonomiske vekst. De faktorer som forårsaker denne veksten er den tekniske fremgang uttrykt ved raten  $a$  og veksten i sysselsettingen uttrykt ved raten  $n$ . Den økonomiske vekst vil med andre ord føre til at folks villighet til å betale for naturgodet sti-ger reelt sett over tida. Jo sterkere den økonomiske

veksten er, jo mer stiger prisen på naturgodet i forhold til prisen på industrigodet. Hvis produksjonen av industrigodet skjer på bekostning av naturgodet (se neste avsnitt) så vil den økonomiske veksten i seg selv føre til en avdempning av veksten. Dette forutsetter at det etableres mekanismer i økonomien som gjør at de indirekte virkningene av industripoduksjonen blir tatt hensyn til. Sterkere og sterkere krav om natur-vern kan forstås på bakgrunn av det foregående resonnement. Vi ser også at første ledd i (7) blir større jo større inntektselastisiteten  $E_F$  er og jo mindre substi-tusjonsmulighetene mellom industri- og naturgodet er. Første ledd i (7) blir ikke stadig større og større over tida, antagelig blir det mindre over tida. Vekstratene for den relative pris blir altså antagelig mindre over tida. Dels skyldes dette de nevnte forhold som vil av-dempe veksten i industripoduksjonen, dels vil det (i modellen her) komme inn et element av avtagende utbytte i industripoduksjonen og dels vil det skyldes at etter hvert som folk blir rikere vil parametre på etterspørslssida bli forandret. I og med at det er forutsatt at industrigodets engelelastisitet er mindre enn 1 må vi kunne regne med at budsjettandelen  $a_I$  blir mindre over tida. I tillegg må en regne med at  $E_F/-\varepsilon_F$  blir mindre over tida. Etter hvert som folk blir rikere vil en måtte vente at substitusjonsmulig-hetene blir større,  $|\varepsilon_F|$  blir større.

Andre ledd på høyre side i (7) er negativt idet  $E_F$  er forutsatt å være større enn 1. Dette leddet blir da en fradagspost. Årsaken til dette er at etterspørsls-økningen som følge av en befolkningsøkning, isolert betraktet, vil først og fremst rette seg mot det av de to godene som har et nødvendighetspreg. Befolknings-økning vil derfor føre til at prisstigningen på natur-godet blir redusert.

Betingelsen for at hele høyresida i (7) er positiv er at

$$(8) \quad E_F(aa_I + nL) + n > 0$$

Ved innsetting av rimelig tall for  $a$ ,  $a_I$ ,  $n$  og  $L$  vil (8) være oppfylt.  $aa_I$  er av størrelsesorden 0,02–0,04,  $n \cdot L$  av størrelsesorden 0,01. Ulikheten i (8) er da heller ikke noe annet krav enn at veksten i nasjonalinntekt pr. capita er positiv. Merk at inntektene fra omsetning av naturgodet er lagt til inntektene fra produksjon av industrigodet.

Vi vil derfor konkludere med at økonomisk vekst kombinert med befolkningsøkning alt i alt medfører at prisen på naturgodet stiger i forhold til prisen på industrigodet.

### 3.3. Konsekvenser for vurderingen av kraftutbyggings-prosjekter.

Anta at det totale området er  $R$ . Dette er konstant over tid,  $\bar{R} = R$ . En del av dette området,  $V$ , an-

vendes i vannkraftutbygging. Den resterende del,  $F$ , benyttes til rekreasjonsformål. Det vil si

$$(9) \quad F + V = \bar{R}$$

Jfr. avsnitt 3.1. om gjensidig utelukking.

Det forutsettes at transformeringen av  $R$  til  $V$  er irreversibel. I visse konkrete tilfeller kan dette synes å være en vel drastisk forutsetning. På den annen side vil i mange tilfeller regulering av vassdrag m. v., endre naturmiljøet slik at det kun etter meget lang tid kan bringes tilbake igjen i en tilstand som oppfattes fra et rekreasjonssynspunkt å være ekvivalent med forholdene før reguleringen.

Som forenkling vil vi regne slik at inntektene fra kraftutbygging,  $\Pi_v$ , kan oppfattes som en funksjon av  $V$ . Tilsvarende vil inntektene fra rekreasjonsutnyttelse,  $\Pi_F$ , bli formulert som en funksjon av  $F$ .

La  $I(t)$  være investeringer i kraftutbygging.  $I(t)$  konverterer  $R$  til  $V$ . Følgende enkle sammenheng mellom  $V$  og  $I$  forutsettes:

$$(10) \quad \frac{dV(t)}{dt} = \sigma I(t).$$

Irreversibilitetshensynet er ivaretatt ved

$$(11) \quad I(t) \geq 0.$$

Lar vi  $q(t)$  være kapitalvareprisen, så vil nåverdien av de inntekter en får av området  $R$  være gitt ved

$$(12) \quad K_0 = \int_0^\infty [\Pi_v(V(t), t) + \Pi_F(F(t), t) - q(t)I(t)]e^{-\varrho t} dt$$

hvor  $\varrho$  er den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrente. Denne antas konstant over tida. Merk at inntektene fra rekreasjonsutnyttelse blir alternativkostnader i vannkraftutbyggingen.

Problemstillingen blir nå å velge en tidsutvikling  $I(t)$  som gjør  $K_0$  størst mulig gitt (9), (10) og (11). Dette vil tilsvare at kreve bruk av relativt avansert analyseverktøy. Vi skal gjøre dette på en annen og mer enkel måte.

La oss for et øyeblikk glemme irreversibilitetsforutsetningen.  $I(t)$  kan variere mellom  $-\infty$  og  $+\infty$ . Kraftutbyggerne gir vi to oppgaver. De kan enten bygge ut områdene til kraftforsyning eller leie ut områdene til rekreasjonsutnyttelse. Nettoinntekten fra denne virksomheten vil da være

$$(13) \quad \Pi = \Pi_v(V(t), t) + \Pi_F(F(t), t) - \varrho q(t)I(t).$$

Siste ledd i (13) er leieutgift på realkapital. Størrelsen på denne kan nå som nevnt varieres fritt. Det er da nødvendig (heldigvis) å endre (10) til

$$(14) \quad V(t) = \sigma I(t).$$

Kraftutbyggerne (eller utleierne av området) vil da tilpasse seg slik på ethvert tidspunkt at  $\Pi$  i (13) maksimeres m.h.p.  $I(t)$  gitt (14) og (9). Det gir tilpasningsbetingelsen

$$(15) \quad \Pi_{v,v}(V, t) = \Pi_{F,F}(F, t) + \frac{\varrho}{\sigma} q(t)$$

hvor

$$\Pi_{i,i} = \frac{\delta \Pi_i}{\delta_i}, i = V, F.$$

Det vil si at utleie/utbyggingsvirksomheten skal innrette seg slik at marginalinntekten av utbygging  $\Pi_{v,v}$  skal være lik den direkte kostnaden  $\varrho/\sigma$  pluss alternativkostnaden knyttet til arealbruken, det vil her si marginalinntekten,  $\Pi_{F,F}$ , av å leie ut området til rekreasjonsformål. (9) og (15) vil til enhver tid fastleggefordelingen av  $\bar{R}$  på  $V$  og  $F$ .

Marginalinntekten  $\Pi_{F,F}$  uttrykker hva folk er villig til å betale for en ekstra enhet av området anvendt til rekreasjonsformål. De nominelle størrelsene kan vi oppfatte å være deflatert med prisindeks for «industrivarer». I forrige avsnitt argumenterte vi for at denne relative pris (og derfor at  $\Pi_{F,F}$ ) skulle stige over tida. La oss anta at denne stigningsraten er konstant. Vi vil derfor forutsette

$$(16) \quad \Pi_{F,F}(F, t) = \Pi_{F,F}^*(F) e^{\beta t}, \beta > 0.$$

$q(t)$  var som nevnt kapitalvareprisen. Igjen må denne oppfattes å være deflatert med den før nevnte indeks. Hvis pris på kapitalvarer følger prisutviklingen for «industriprodukter», vil  $q(t)$  være konstant over tida. Denne forutsetningen synes ikke urimelig.

I likhet med hva som nå er tilfelle i norsk planlegging av kraftforsyningen, vil vi anta at den totale mengde kraft som skal produseres er gitt.  $\Pi_{v,v}$  vil da være lik differansen mellom marginalkostnaden ved å bruke en annen energidekningsmåte enn vannkraft og vannkraft (som nå antas å være den billigste). Et denne alternative dekningsmåten atomkraft, så vil  $\Pi_{v,v}$  antagelig falle over tid. Dels vil dette skyldes tekniske forbedringer i atomkraftproduksjon og dels vil det skyldes mer miljøvennlig utforming av atomkraftverk over tid. Hvis det tross dette skulle bli prohibitivt med atomkraftverk, så må olje- og gasskraftverk bli alternative dekningsmåter. Med stigende olje- og gasspriser vil da isolert betraktet  $\Pi_{v,v}$  kunne stige over tid for gitt  $V$ . For vårt formål er det imidlertid tilstrekkelig at  $\Pi_{v,v}$  stiger mindre over tid for gitt  $V$  enn  $\Pi_{F,F}$  stiger for gitt  $F$ . Dette siste vil kunne være realistisk for Norges vedkommende, idet olje- og gassprisstigning ikke bare øker  $\Pi_{v,v}$ , men også  $\beta$ . Grunnen til dette er at olje- og gassprisstigning gir for Norges vedkommende positive inntektseffekter. Norge er om få år en relativt stor produsent og eksportør av olje og gass. En slik inntektsstigning vil føre til at rekreasjonsetterspørselen i Norge går opp.  $\beta$  blir større. Endelig må vi ta i betrakting at også  $\Pi_{v,v}$  er en deflatert størrelse, idet vi deflaterer med prisindeks for «indu-

strigoder». Etter dette skulle det ikke være særlig restriktivt å forutsette  $\Pi_{v,v}(V,t) = \Pi_{v,v}^*(V)$ .

Etter dette vil tilpasningsbetingelsen (15) kunne skrives, idet vi tar hensyn til (9).

$$(17) \quad \Pi_{v,v}^*(V) = \Pi_{F,F}^*(\bar{R} - V)e^{\beta t} + \frac{\varrho \cdot \bar{q}}{\sigma}$$

Vi vil forutsette (hvilket ikke er urimelig) at både  $\Pi_{v,v}^*(V)$  og  $\Pi_{F,F}^*(F)$  har avtagende marginalinntekter. Begge funksjonene er altså konkave.

Deriverer vi i (17) m.h.p.  $t$  vil vi da få at

$$(18) \quad \frac{dV(t)}{dt} = \dot{V}(t) < 0 \text{ for alle } t.$$

Vårt egentlige problem var et irreversibilitetsproblem. Løst som et problem hvor vi tillater full reversibilitet sier (18) at det er optimalt stadig å redusere vannkraftutbyggingen. Men da er svaret på det egentlige problem at det kun kan være optimalt å øke utbyggingen initialt fra f. eks.  $V(o)$  til  $\bar{V}$ . En økt utbygging senere kan ikke være optimalt.

Under henvisning til norske forhold og ved hjelp av et stilisert tankeskjema er vi blitt ledet til følgende konklusjon om norsk vannkraftutbygging: «Nå eller aldri.»

### 3.4. Naturvernghensyn: En beregning.

I dette avsnittet spør vi: Hvor stor bør  $\bar{V} \geq V_0$  være? Eller ekvivalent: Kan det være optimalt ikke å bygge ut  $\bar{R} - \bar{V}$ ?

$$(19) \quad \bar{R} \geq \bar{V} \geq V(o)$$

Ved ikke å bygge ut  $\bar{R} - \bar{V}$  får en inntektene

$$(20) \quad N = \int_0^\infty \Pi_F^*(\bar{R} - \bar{V})e^{(\beta-\varrho)t} dt$$

Kostnadene ved å avstå fra utbygging blir

$$(21) \quad U = \int_0^\infty [\Pi_v^*(\bar{R} - V) - I(t)]e^{-\varrho t} dt.$$

Hvis  $N > U$  vil det være optimalt ikke å bygge ut  $\bar{R} - \bar{V}$ .

I «Utredningen» (1969) er størrelsen på  $U$  beregnet når  $1/3$  av gjenværende vannkraftkilder vernes. Deflatingen brukt i «Utredningen» avviker noe fra hva vi ville gjort, se forrige avsnitt. Den foreliggende beregning er imidlertid den beste tilgjengelige. I utregningen er  $\infty$  byttet ut med 20 år. Et oljefyrt kraftverk er ført opp som den alternative dekningsmåte. Kalkulasjonsrenten  $\varrho$  er satt lik 0,08 (i en av de alternative beregninger). Beregningen i 1969 hvor  $\bar{R} - \bar{V}$  utgjør en tredjedel av  $\bar{R} - \bar{V}(o)$ , ga som resultat at  $U = 700$  mill. kr.

I «Utredningen» (1969) konkluderes det: «Dette er altså under de nevnte beregningsforutsetninger hva det ville koste å avstå fra en tredjedel av de gjenværende vannkraftressuser.»

Hovedinnvendingene mot beregningen er følgende:

1. Endringer i relative priser, spesielt mellom «naturgoder» og «industrigoder» er ikke tatt hensyn til.
2. Presentasjonen av «hva det koster» er mangelfull.

Som nevnt i 3.2. er det grunn til å regne med signifikante endringer over tid av det nevnte prisforhold. Folks villighet til å betale for verning må forventes å stige relativt over tid.

Et mer hensiktmessig tall enn 700 mill. kr. er etter vår mening å beregne hva den enkelte etterspørre må være villig til å betale «idag» for å unngå utbygging «idag» og regulering av de berørte områder for all fremtid.

Vender vi tilbake til  $N$  og  $U$  størrelsene og hvis vi kaller  $\Pi_F^*(\bar{R} - \bar{V})$  for  $n_0$  finner vi at  $N > U$  såfremt

$$(22) \quad n_0 > \frac{U}{\int_0^\infty e^{(\beta-\varrho)t} dt}.$$

$n_0$  er hva etterspørre samlet må være villige til å betale «idag» for å unngå utbygging av  $\bar{R} - \bar{V}$  og regulering av  $\bar{R} - \bar{V}$  for all fremtid.

I beregningen av  $U$  er brukt en øvre integrasjonsgrense på 20. Dette er (ut året 1969) det tidsintervall hvor vannkraftutbygging vil gi billigere kraft enn atomkraft. Inntektene fra rekreasjonsutnyttelse av området  $\bar{R} - \bar{V}$  vil imidlertid være evigvarende. Som drøftet i 3.2 er  $\beta > 0$ . Den vil imidlertid vanskelig nå oppt i størrelse med  $\varrho$ , (som jo er satt lik 0,08). Idet  $\beta$  forutsettes mindre enn  $\varrho$  gir (22)

$$(23) \quad n_0 > U \cdot (\varrho - \beta).$$

Setter vi inn de aktuelle tall for  $U$  (= 700 mill. kr.) og for  $\varrho$  (= 0,08) og ser på ulike alternativer for  $\beta$ , så får vi resultater som vist i tabell 2.

Hvis pris på naturgodet i forhold til pris på industrigodet stiger med f. eks.  $\% \text{ pr. år}$  vil det være optimalt ikke å bygge ut den gjenværende tredjedelen, hvis «folk» (1969) var villige til å betale 35 mill. kr. for dette vernet av natur.

Et vanskelig problem er å avgjøre hvem «folk» er. Ideelt sett skulle det være etterspørrene på dette spesielle rekreasjonsmarkedet. Det eksisterer imidlertid intet marked hvor et slikt fellesgode omsettes. Det er her så mange problem å drøfte at vi må avstå fra det og kun behandle problemet langt mer summarisk.

35 mill. kr. i 1969 tilsvarer ca. 10–12 kr. pr. innbygger i Norge. Medlemsmassen i Den norske Turistforening er ca. 70.000. 35 mill. kr. i 1969 tilsvarer 500 kr. pr. medlem i denne foreningen. Et sted mellom 10 og 500,— kr. skulle dermed være nok som en gjennomsnittspris pr. etterspørre av dette rekreasjonsgodet for å hindre utbygging (i 1969) av den gjenværende tredjedelen av vannkraftressursene.

Nå vil noen innvende at alternative energidekningsmåter medfører også ulemper som de samme grupper og/eller andre gjerne vil betale for å unngå. Poenget i fremstillingen ovenfor er imidlertid å peke på indirekte virkninger og samfunnsøkonomiske kostnader ved vannkraftutbyggingen. En må også merke seg at et alternativ til redusert vannkraftutbygging er ikke-økning i energiproduksjonen. Det er også et poeng i resonnementet ovenfor at besluttet det ikke-utbygging idag, kan denne beslutningen omgjøres neste år. Dette kan bli aktuelt hvis de prisprognosene m. m. som er brukt i beregningen «idag» ikke blir oppfylt neste år, osv.

I naturverndebatten er det ofte nevnt at fremtidige generasjoner ønsker må tas hensyn til. I resonnementet ovenfor gjøres dette via  $\varrho$  og  $\beta$ . Jo høyere  $\beta$  er, jo mer vil fremtidige generasjoner være villige til å betale for vern. Vernet må imidlertid besluttet idag. Da er sammenhengen den at jo høyere  $\beta$  er, jo mindre må folk idag ut med for å få realisert et fremtidig vern. Det saksforhold som  $\beta$  er ment å representere og måten å presentere naturvernregningen på, ser ut til å være noe mangefullt behandlet i offisielle beregninger.

#### 4. Myndighetenes holdning til energispørsmål.

##### 4.1. «Utredningen» (1969).

Et av de viktige råd «Utredningen» (1969) ga de besluttende myndighetene var å overveie grensekostnadsprinsippet i prisfastsettingen på elektrisitet. Bakgrunnen for dette rådet var for det første velferdsøkonomiske synspunkt, se også kap. 1 i denne artikelen, og for det annet det misforhold som eksisterte mellom priser og langtidsgrensekostnad. Misforholdet var (og er) stort i langsiktige kontrakter inngått bl. a. med norsk kraftkrevende industri. Prisfastsettingen her tar utgangspunkt i historiske selvkostnader ved produksjonene av kraften. Indeksbestemmelsene var (og er) dessuten helt utilstrekkelige.

I de følgende avsnitt vil vi kommentere den energimeldingen regjeringen avgang våren 1974, «Energimeldingen» (1974).

##### 4.2. Elektrisitetsforsyningen i årene fremover og prisfastsettingen.

Side 71 i «Energimeldingen» (1974) heter det:

«Energipolitikken har hittil hatt som mål en optimal ressursanvendelse. Energi skulle produseres til lavest mulige kostnader og i tilstrekkelige mengder. Prisene og det frie marked skulle sikre at disse mål ble innfridd.»

Det er mulig at målsettingen har vært som nevnt over. Den kan imidlertid ikke ha blitt fulgt. Et hoved-

Tabell 2. Sammenheng relativ prisstigning naturgode — industriegode og minste beløp man må være villig til å betale for å oppnå fredning.

	0						
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
700(0,08 — 0) mill. kr.....	49	42	35	28	21	14	7

poeng i «Utredningen» (1969) var som nevnt i 4.1. at bl. a. kraftkrevende industri har fått kraft til priser langt lavere enn langtidsmarginalkostnaden. Denne subsidieringen av norsk storindustri har tiltatt som følge av utilstrekkelige indeksbestemmelser. Vanligvis oppfatter man pris lik samfunnsøkonomiske marginalkostnader som et kriterium på optimal ressursanvendelse. I og med at dette prinsippet er fraværet i norsk kraftforsyning, så kan en stille et spørsmålstege ved optimaliteten av kraftproduksjonen her i landet og derfor også et spørsmålstege ved optimaliteten i sammensetningen av norsk vare- og tjenesteproduksjon.

Det er selvfølgelig mange grunner til å avvike fra det nevnte prissettingeskriteriet. For det første er det ikke opplagt at den beste prissettingen er pris lik grensekostnad hvis dette kriterium avvikes i den øvrige, eller deler av den øvrige, økonomi. Teoretiske og empiriske studier er imidlertid ikke overbevisende. For det annet vil en kunne oppnå en optimal ressursanvendelse selv om pris avviket fra grensekostnad hvis dette avviket gjelder varer/tjenester som er uelastisk i etterspørselen. Vi ser her til kap. 2. For det tredje kan avviket forsvarer med henvisning til samfunnsøkonomiske gevinstene som ikke oppfanges i de kostnader en nå opererer med. Noen drøfting av dette kan imidlertid ikke spores i offentlige dokumenter. For det fjerde kan fordelingen av ressurser skje på annen måte enn via prismekanismer. Dette siste har vært tilfelle for leveringer av kraft til norsk storindustri. Om denne reguleringen faktisk har ført til en optimal ressursanvendelse er en annen sak.

Kraftforbruket i Norge har vært subsidiert. En hypotese om at dette har ført til en ikke optimal ressursanvendelse m.h.t. både omfanget av kraftproduksjonen og fordelingen på brukerne blir på ingen måte forkastet av «Utredningen» (1969) og «Energimeldingen» (1974). Den siste rapporten drøfter heller ikke problemstillingen (!) til tross for det siterte utsagnet. Det sies riktig nok at det ikke er «grunnlag for å tildele den kraftkrevende industri mer fastkraft i perioden 1974—80 enn den allerede har sikret seg. Det er vesentlig under hva industrien idag har av fastkraftønsker.» De ønskene som vil bli innfridd fram til 1980 er de såkalte A—0 ønsker og fram til 1985 også de såkalte

A—1 ønsker. A—0 ønskene og A—1 ønskene er ønsker om kraft som skal «sikre virksomheten» ved bestående anlegg uten økning i sysselsettingen. I tillegg til innfrielse av disse ønskene er det også gitt tilslagn om kraftleveranser til nye prosjekt som Rafsnes (500 mill. kWh pr. år) og Mongstad (1000 mill. kWh pr. år frem til 1980 og 1.500 mill. kWh ytterligere pr. år etter 1985).

Hovedsvakheten i resonnementet ovenfor er for det første hva en skal legge i ønsker som ikke er relatert til kostnadsriktige, fremtidige (!) kraftpriser og for det annet at kraftleveransene til etablerte bedrifter opprettholdes selv om bedriftene ikke er i stand til å betale hva kraften koster.

Det er fullt mulig at å «slippe kraftprisen fri», dvs. øke den, vil føre til at flere nytableringer vil melde seg med forespørsel om elektrisitetsleveringer. Det er imidlertid helt opplagt at flere av de etablerte bedrifter vil få problemer med å betale hva kraften koster. Denne reduksjonen i slike leveringer er et alternativ til økt total energiproduksjon. Dette er praktisk talt ikke drøftet i «Energimeldingen» (1974).

I det siterte utsagnet fra «Energimeldingen» (1974) nevnes det at prisene skal sørge for at målet blir innfridd. En kunne da ha ventet anbefalinger i retning av økte avgifter på elektrisitet spesielt til kraftrevende industri. Priser og markedsmekanismer drøftes imidlertid praktisk talt ikke i meldingen. Det nevnes begreper som rasjonering, mild rasjonering m. m. uten at det sies hvordan dette skal bli gjennomført.

Motviljen mot å bruke elektrisitetsavgifter og elektrisitetspriser som et middel til å oppnå en optimal ressursanvendelse bunner først og fremst i to forhold; inflasjonen og inntektsfordeling. Hensynet til inflasjonen, eller «ønsker om å dempe den generelle prisstigning» blir mer og mer fremtredende når en starter med dokumenter fra NVE, så med dokumenter fra industridepartementet, for så å ende opp med dokumenter fra Stortinget. Det samme er tilfellet med hensynet til inntektsfordelingen.

Det synes noe tvilsomt å bekjempe inflasjonen med elektrisitetspriser. Det kan og synes noe tvilsomt å styre inntektsfordelingen ved hjelp av elektrisitetsprisene. I «Utredningen» (1969) nevnes det imidlertid — og med rette — at elektrisitetsprisene kan benyttes til inntektsfordelingspolitikk (gjennom prisdiskriminering) og uten at grensepris blir forskjellig fra grensekostnad. Brukerne betaler f. eks. en fast avgift for et antatt minstekvantum og en høyere pris på forbruk over denne grensen. En annen sak som ikke har vært særlig drøftet er om lave elektrisitetspriser faktisk gir jevnere inntektsfordeling. Høyt forbruk av elektrisitet

kan gå sammen med høyinntektsfenomen som stort hus, svømmebasseng i hagen, snøsmelting i oppkjørsler, avansert husholdningsutstyr, strålevarme utendørs osv. Det er vel heller ikke grunn til å akseptere uten videre at subsidieringen av kraftkrevende industrier skaper en jevnere inntektsfordeling. Både i inflasjons-tilfellet og i inntektsfordelingstilfellet må det være mer effektive virkemidler enn elektrisitetsprisene.

#### 4.3. Oljeprisstigningen.

I den senere tid har oljeprisene steget kraftig. Prisøkningen har vært så stor at mange hushold har lagt om oppvarmingsteknologien fra oljefyring til elektriske ovner. Hvis markedsmekanismer var blitt fulgt, så ville dette på kort sikt ført til økte elektrisitetspriser. Dette ville vært et incitament til økt vannkraftutbygging, se dog modifikasjonen i avsnitt 3.3. og 3.4. foran. Myndighetenes svar i denne situasjonen er iflg. «Energimeldingen» (1974) at «olje til boligoppvarming søkes opprettholdt så langt som mulig». Tiltak som nevnes for å realisere dette er, blant flere, subsidier (igjen!) på bruk av fyringsolje. Hensynet til inntektsfordeling er nevnt. Det er igjen grunn til å minne om departementets eget utsagn side 71 i meldingen.

#### 4.4. Gasskraftverk.

Som kjent har regjeringen foreslått at Norge sikrer seg enasjon på en islandføring av inntil 2,5 milliarder  $N\text{ m}^3$  gass fra Frigg-feltet. Den avtalte pris er 11,5 øre/ $m^3$  (sept. 1973). Prisen skal reguleres etter norske indeksar. I «Energimeldingen» (1974) heter det: «Den avtalte gasspris, som er under markedspris, gjør et gasskraftverk på Karmøy til et aktuelt alternativ.»

Hva er igjen motivet for å subsidiere seg selv? Gassen er jo vår egen. I vedlegg 1 til meldingen har hovestyret i NVE kalkulert at et gasskraftverk vil øke kostnadene fra det samlede kraftforsyningssystem med ca. 300—400 mill. kr. pr. år når markedspris for gass legges til grunn og når alternativ dekningsmåte er atomkraft.

Uten at det blir sagt av departementet, så må en derfor oppfatte gassprissubsidieringen slik at prisen på risiko for uhell ved atomkraft settes til 3—400 mill. kr. pr. år. Dette kan selvfølgelig være fullt ut optimalt. Lignende dristige estimeringer av folks betalingsvillighet for å unngå andre inngrep i naturmiljøet, f. eks. ved vannkraftutbygging savnes helt.

#### Litteratur:

Andersson, K. P. (1972): *Residential Demand for Electricity: Econometric Estimates for California and the United States*. Rand Corporation, Santa Monica, 1972.

- Brunborg, I. (1970): Trenger vi varmekraftverk alt nå? *Sosialekonomen*, nr. 2, 1970.
- Fisher, F. M. and Kayser, C. (1962): *A Study in Econometrics: The Demand for Electricity in the United States*. North-Holland, 1962.
- Hveding, V. (1968): Digital Simulation Techniques in Power System Planning. *Economics of Planning*, No. 1—2, 1968.
- Industridepartementet «Energimeldingen» (1974): St.meld. nr. 100 (1973—74). *Energiforsyningen i Norge i fremtiden*.
- Johansen, L. (1967): *Investeringskriterier fra samfunnsøkonomisk synspunkt*, Oslo, 1967.
- Malinvaud, E. (1972): *Lectures on Microeconomic Theory*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1972.
- Schilbred, C. M. (1973): Fremtidig elektrisitetsproduksjon: Vannkraft eller naturgass? *Statsøkonomisk Tidsskrift* Nr. 1., 1973.
- Statens Energiråd (1969): «Utredning» (1969): *Utredning vedrørende Norges energiforsyning*, Industridepartementet, Oslo 1969.
- St.prp. nr. 65 — (1968/69): *Samtykke til statsregulering av Maurangervassdragene m. v.*, Industridepartementet.

**LEDIG STILLING VED  
UNIVERSITETET I TRONDHEIM  
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE**

# **Universitetslektorat i økonomi ved Institutt for sosialøkonomi (Helårsengasjement)**

---

Med hensyn til arbeidsområde m.v., se Norsk lysningsblad nr. 264 den 14/11—1974.

**Lønnsbetingelser:**

*Universitetslektor:* L.kl. 20, brutto kr. 65 604,— pr. år, stigende til kr. 69 734,— etter 2 år. Med 6 års tjeneste (lønnsansiennitet) opprykk til lkl. 21, brutto kr. 74 144,—.

Mulighet for opprykk til lkl. 23 etter sakkyndig bedømmelse.

---

Søknadsfrist: 10. desember 1974.

STILLING LEDIG VED

# Prosjektet for Utviklingsøkonomikk Chr. Michelsens Institutt, Bergen

*Arbeidsområde:* Teknisk bistand til utviklingsland, dels ved forsknings og utredningsarbeid ved Institutt i Bergen og dels ved å utføre oppdrag i utviklingsland.

*Utdannelse m.v.:* Høyere utdannelse som kvalifiserer for arbeid med samfunnsøkonomiske, demografiske og sosiale utviklingsproblemer i teori og praksis og interesse, anlegg og motivasjon for slikt arbeid.

*Praksis:* En dels års erfaring fra faglig arbeid, f. eks. fra offentlig administrasjon, forskning eller internasjonale organisasjoner.  
Erfaring fra tidligere oppdrag i utviklingsland en fordel.

*Alder:* 30—45 år.

*Vilkår:* Fast ansettelse etter et prøveår. Lønn etter avtale under opphold hjemme, hjelpeorganisasjonens lønnsvilkår under oppdragstiden ute. Pensjonsordning. Bistand med ordning av boligproblemene.

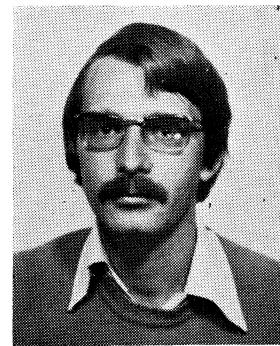
*Interesserte bes henvende seg til:*

**PROSJEKTET FOR UTVIKLINGSØKONOMIKK,  
CHR. MICHELSENS INSTITUTT,  
Gamle Kalvedalsveien 12,  
5000 Bergen.  
Tlf. (05) 23 06 70.**

# Detaljhandelsmarkedet og utformingen av butikkstrukturen

AV

CAND.OECON GEIR GRIPSRUD,  
FONDET FOR MARKEDS- OG DISTRIBUSJONSFORSKNING



*Utviklingen i detaljhandelen har den siste tiden vært karakterisert av store strukturendringer. På bedriftsnivå har dette ført til nedleggelse av mange mindre butikker og etablering av relativt store detaljhandelsenheter. Denne «strukturrasjonaliseringen» er et resultat av markedsmessige faktorer. I denne artikkelen skisseres først det generelle grunnlaget for å bruke markedet som implementeringsmekanisme. Deretter blir tidligere litteratur om detaljhandelsmarkedet referert. Den vanlige oppfatningen i litteraturen har vært at markedet er preget av monopolistisk konkurranse, noe som teoretisk har underbygget ønsket om strukturrasjonalisering. I motsetning til dette blir det her hevdet at dagens detaljhandelsmarked i Norge har en oligopolistisk struktur. Dette har også konsekvenser for velferdsverdieringen av den ressursallokeringen markedet genererer. Til sist blir det understreket at ressursallokeringen ikke kan sees isolert fra de fordelingspolitiske målsettingene.*

## 1. Innledning.

I de siste 10 — 20 årene har det foregått store strukturendringer i detaljhandelen. Når det gjelder den institusjonelle strukturen har ulike former for horisontal og vertikal integrasjon knyttet forbindelseslinjer mellom desisjonsenheter som tidligere i større grad var autonome. Det mest iøyfallende trekk ved utviklingen er kanskje likevel forandringene i bedrifts- eller butikkstrukturen. Antallet butikker i viktige næringsgrener avtar samtidig som omsetningen målt i faste kroner øker. For en detaljert beskrivelse av utviklingen henvises til Arndt (1972). Som et eksempel på utviklingen i butikkstrukturen kan vi se på næringsgrenen «nærings- og nytteløsmidler». Her er butikkantallet redusert fra 20 737 i 1952 til 17 112 i 1971 samtidig som omsetningen målt i faste 1968-kroner har økt fra 7224 millioner kroner til 11 893 millioner kroner i den samme perioden. Antallet årsverk som ble utført i næringsgrenen er redusert fra 54 086 årsverk i 1952 til 51 741 årsverk i 1971. (Arndt, 1972 s. 27 og Finansdepartementet 1973, s. 348—349).

En del av forandringene i butikkstrukturen har utvilsomt sammenheng med forandringene i bosettingsmønstret. Dersom den omsetningsøkningen som har skjedd i løpet av de siste 20 årene hadde foregått uten geografiske forskyvninger, så ville konsekvensene for butikkstrukturen neppe vært like markerte. Et moment som taler for dette er at det som regel vil være ledig kapasitet i detaljhandelen. Med en moderat økning i folkmengde og inntekt

vil denne ledige kapasiteten kunne utnyttes, slik at effektiviteten av den gitte butikkstruktur øker. En slik form for automatisk effektivitetsøkning er påpekt av Holton (1961).

Geografiske forskyvninger i bosettingsmønster og inntektsfordeling kan betraktes som eksogene faktorer som påvirker strukturutviklingen i detaljhandelen. Det samme gjelder forandringer i distribusjonsteknikk, som i hovedsak genereres utenfor detaljhandelssektoren. Utviklingen av butikkstrukturen er imidlertid også et resultat av den markedsformen som preger detaljhandelsmarkedet. Et rendyrket uttrykk for den betydning markedsformen har, kan vi få ved å betrakte et geografisk avgrenset område med gitt befolkning, inntekt og distribusjonsteknikk. Spørsmålet er hva som representerer den optimale butikkstruktur i en slik situasjon og hvor vidt detaljhandelsmarkedet vil implementere denne optimale løsningen. Nå er det svært problematisk å definere den «optimale butikkstruktur» i realøkonomiske termer. Den vanlige framgangsmåten i litteraturen har derfor vært å benytte et indirekte resonnement, hvor man anvender frikonkurransemoddellens optimalitetsegenskaper som referanse og sammenlikner den faktiske markedsformen med frikonkurranseløsningen. Ut ifra dette er det i flere arbeider blitt konkludert med at markedslosningen avvikler fra optimalløsningen. «Optimalløsningen» settes da lik frikonkurranseløsningen, mens den faktiske markedsformen i de fleste studier har blitt karakterisert som en form for monopolistisk konkurranse.

I denne artikkelen skal vi først gi noen generelle kommentarer til bruken av markedet som implementeringsmekanisme. Vi vil i den forbindelse hevde at frikonkurransemodellens resultater uten inngrep ikke kan betraktes som ekvivalent med «optimalløsningen» når det gjelder utformingen av butikkstrukturen. Vi vil deretter vise hvordan teorien om monopolistisk konkurranse har blitt anvendt ved studier av detaljhandelsmarkeder og framheve hvilke næringsspolitiske tiltak som har blitt anbefalt på dette grunnlaget. I hovedsak har disse næringsspolitiske tiltakene tatt sikte på å fremme «strukturrasjonaliseringen», for på den måten å generere den hypotetiske frikonkurranseløsningen. Selv om monopolistisk konkurranse kunne være en adekvat beskrivelse av mange detaljhandelsmarkeder for 10 — 20 år siden, vil vi deretter gjennom eksempler fra norsk detaljhandel argumentere for at markedsformen i dag snarere er en form for oligopol. Avslutningsvis vil vi kort antyde noen konsekvenser av at a) markedsformen har flere likhetstrekk med oligopol enn med monopolistisk konkurranse og b) optimalløsningen ikke er ekvivalent med frikonkurranseløsningen.

## 2. Markedet som implementeringsmekanisme.

I følge økonomisk teori har markedet til oppgave å realisere den ressursallokering og den fordeling av de produserte varer, som er best mulig ut ifra de realøkonomiske restriksjoner som foreligger. Hva som er best mulig eller optimalt avhenger imidlertid av de vurderinger vi legger til grunn, eller den velferdsfunksjon vi tar utgangspunkt i. Nå er det et paradenummer i velferdsteorien å vise at under bestemte forutsetninger vil den såkalte frikonkurransemodellen alltid realisere en Pareto-optimal situasjon, dersom vi har en velferdsfunksjon som bygger på individuelle nyttefunksjoner. Begrepet «Paretooptimum» betegner en situasjon «hvor ingen kan få det bedre uten at andre får det verre» og forutsettes å være et vurderingsfritt kriterium. Imidlertid finnes det uendelig mange Pareto-optimale situasjoner og hvilken av dem vi skal velge avhenger av den konkrete velferdsfunksjonen vi har. Tilpasningen til en konkret velferdsfunksjon, hvor de enkelte individer tillegges bestemte vekter, blir i teorien fremstilt som en to-delt prosess. Markedet ivaretar den «nøytrale» ressursallokeringen, mens inntektsoverføringen av «lump-sum» typen realiserer den Pareto-optimale situasjon som samsvarer med velferdsfunksjonen. Riktig nok kan ressursallokeringen bare overlates til mekanismene i frikonkurransemodellen dersom det ikke er indirekte virkninger eller udelbarhet i produksjonen, men disse betingelsene har lett for å bli henvist til fotnoter.

Når vi tar hensyn til romdimensjonen blir den vanlige dikotomi mellom ressursallokering og fordelingspolitikk mer problematisk. Avstanden i rommet er en form for udelbarhet som det ikke blir tatt hensyn til i tradisjonell teori, hvor man dessuten vanligvis abstraherer fra hele distribusjonssektoren. Når vi analyserer detaljhandelsmarke-

det kan vi derfor ikke benytte ressursallokeringen i den hypotetiske frikonkurransemodellen som en *vurderingsfri* norm for hva som er best mulig. Ressursallokeringen innenfor detaljhandelen i et avgrenset område, for eksempel fordeling av butikker på størrelsekategorier og lokaliseringsalternativ, vil i dette tilfelle avhenge av den inntektsfordeling vi på forhånd har valgt. *Dessuten* vil den butikkstruktur som på denne måten genereres også virke tilbake på og forsøke denne inntektsfordelingen, fordi forbrukerne har forskjellige forutsetninger for å utføre sin del av distribusjonsinnsatsen. For det første vil forbrukernes avstand til nærmeste butikk variere i alle realistiske situasjoner. Selv om distribusjonsteknikken på et gitt tidspunkt er den samme for alle forbrukerne og prisene på innsatsfaktorene i forbrukernes transport- og lagringsfunksjon er identiske, vil derfor prisen på varene levert til bostedet variere. Det som er mer vesentlig er imidlertid at prisene på innsatsfaktorene i forbrukernes transport og lagringsfunksjon ikke er identiske. Selv om bruk av bil i innkjøpsarbeidet er en teknikk som formelt sett er tilgjengelig for alle, er prisen ved bruk av drosje høyere enn prisen ved bruk av egen bil. ringsfunksjonen. Vi kan forutsette at beholdningen tilsvarende gjelder for bruk av fryseboks i lag med slike kapitalgjenstander som bil, fryseboks o.l. er positivt korrelert med inntekten. Det er derfor å priori grunn til å tro at prisen på de varer som distribueres gjennom detaljhandelen er lavere for forbrukere med høy inntekt enn for forbrukere med lav inntekt, når butikkstrukturen gjør bruk av slike kapitalgjenstander teknisk optimalt. Empiriske undersøkelser synes også å bekrefte dette (Kunreuther, 1973).

La oss betrakte et geografisk område med en skjev inntektsfordeling, hvor inntektsfordelingen er valgt ut i fra en eller annen velferdsfunksjon. På grunn av udelbarhet og stordriftsfordeler i detaljhandelens produksjon kan en «frikonkurranseløsning» generere en sterkt koncentrert butikkstruktur. Hvis dette er tilfellet impliserer det at hovedtyngden av forbrukerne foretrekker en slik ressursallokering framfor en mer spredt butikkstruktur med høyere priser. For forbrukere med lav inntekt kan imidlertid en overgang fra spredt til koncentrert butikkstruktur medføre et velferds tap. Etterspørselen etter en rekke varer er relativt uelastisk og de økte distribusjonsomkostningene i den nye situasjonen kan oppfattes som en innteksreduksjon.

De momenter vi har antydet, er det ikke tatt hensyn til i de fleste teoretiske analyser av detaljhandelsmarkedet. Dette skyldes at man forutsetter jevn inntekts- og ressursfordeling mellom forbrukerne. En slik abstraksjon gir imidlertid et svakt grunnlag for å formulere næringsspolitiske målsettinger.

## 3. Monopolistisk konkurranse som markedsform i detaljhandelen.

Den første teoretiske analyse som argumenterer for at markedsstrukturen i detaljhandelen er preget

av monopolistisk konkurranse er Chamberlins bok «The Theory of Monopolistic Competition» (1933). Ved utformingen av sin generelle teori refererer Chamberlin ofte til detaljhandelen for å underbygge teoriens empiriske relevans. Før vi viser hvordan andre forfattere i mer spesielle studier har trukket tilsvarende konklusjoner, kan det derfor være på sin plass å gi en kortfattet skisse av Chamberlins generelle modell.

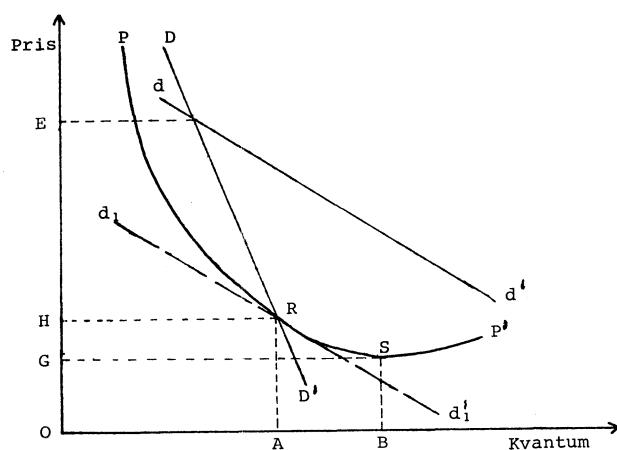
Hans utgangspunkt er at hver tilbyder har flere handlingsparametere. Chamberlin nevner spesielt pris, produktiffernsiering og salgsinnsats. Det forutsettes videre at det hersker «free-entry» på markedet og at antallet konkurrenter er så stort at vi kan forutsette autonom tilpassing. Chamberlin drøfter på denne bakgrunn den partielle likevektsløsningen for hver enkelt handlingsparameter ved hjelp av grafiske figurer. For vårt formål er det den partielle likevektsløsningen for prisen som er av størst interesse. For enkelthets skyld antar han i den forbindelse at kostnads- og etterspørselsfordelene er de samme for alle tilbyderne.

Andvent på detaljhandelen betyr dette at vi betrakter et geografisk område som er homogent i alle relevante henseende, herunder jevn befolkningss- og inntektsfordeling. Sortimentet i hvert butikk oppfattes som et aggregert produkt og produktet er det samme i alle butikkene. Den eneste produktiffernsiering som forekommer er altså ulikheter i butikkenes lokalisering og det er bare forskjeller i butikkenes priser og lokalisering som bestemmer hvordan etterspørselen etter produktet vil fordele seg på tilbyderne. Det ligger implisitt i de forutsetninger som her er gjort at butikkene i en likevektssituasjon må være like store og jevnt fordelt innenfor området og at prisen vil være den samme i alle butikkene. Spørsmålet er imidlertid hvilken pris og hvilken størrelse på butikkene markedet vil implementere. Hvilket resultat markedet vil føre til kan illustreres ved hjelp av figur 1 (Chamberlin, 1933, s. 92).

På figuren er  $PP'$  gjennomsnittskostnadskurven for den enkelte tilbyder og  $DD'$  er etterspørselskurven for den enkelte tilbyder, når tilbyderne varierer sine priser identisk. Denne etterspørselskurven vil under våre forutsetninger ha samme helning som etterspørselskurven for «produktgruppen» som helhet. Imidlertid vil den ligge til venstre for denne, slik at for en gitt pris vil det kvantum som den enkelte tilbyder produserer være  $1/N$  av produsert kvantum for hele produktgruppen når antallet tilbydere er  $N$ . Kurven  $DD'$  vil generelt være lite elastisk fordi den uttrykker mulighetene for å ekspandere markedet for hele produktgruppen.

Kurven  $dd'$  er også en etterspørselskurve. Den uttrykker virkningen av en isolert prisreduksjon for en enkelt tilbyder. Denne etterspørselskurven vil være mer elastisk enn  $DD'$  fordi avsetningsøkningen nå hovedsakelig skjer på bekostning av konkurrentene.

I modellen er det to mekanismer som tilsammen genererer likevektsprisen for gruppen av tilbydere, ceteris paribus. For det første vil forutsetningen om «free-entry» på markedet regulere antallet til-

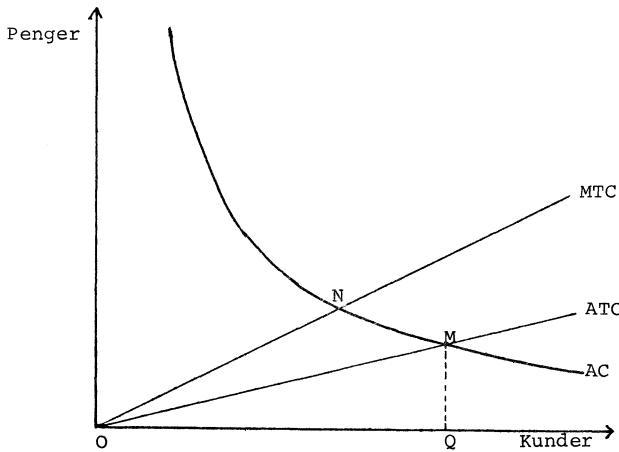


Figur 1.

bydere ved skift i etterspørselen etter «produktgruppen» totalt. Slike forandringer i etterspørselen vil manifestere seg i horisontale skift i  $DD'$ . For det andre vil forutsetningen om autonom tilpasning medføre priskonkurranse mellom de tilbyderne som til enhver tid finnes i markedet. Dette kommer til uttrykk ved at tilbydernes atferd er bestemt av etterspørselskurven  $dd'$ . Den enkelte tilbyder tar med andre ord ikke hensyn til konkurrentenes reaksjoner. Antar vi at prisen i utgangssituasjonen er  $E$  på figur 1, fører dette til at hver enkelt tilbyder reduserer sin pris for å oppnå profittmaksimum. Ifølge Chamberlin vil dette totalt sett føre til at kurven  $dd'$  sklir nedover  $DD'$ , med endelig tilpasning i det punkt hvor den tangerer gjennomsnittskostnadskurven, dvs. i punktet  $R$  på figuren. I denne situasjonen dekker inntektene akkurat utgiftene og det eksisterer følgelig ingen «renprofitt». Ved siden av dette må imidlertid antallet tilbydere være «riktig» i den forstand at butikkene samlet omsetter den totale etterspørselen ved likevektsprisen. Dette har vi forutsatt oppfylt på figuren i og med at kurven  $DD'$  passerer gjennom punktet  $R$ .

Ved monopolistisk konkurranse vil hver butikk følgelig produsere et kvantum  $OA$  og prisen vil være  $OH$ . Ved frikonkurranse vil kvantumstilpassingen derimot finne sted i det punktet hvor gjennomsnittskostnadene er lavest, samtidig som det ikke vil være «renprofitt». I frikonkurranseløsningen vil tilpasningen derfor finne sted i punktet  $S$  på figur 1. Produsent kvantum for hver tilbyder vil være  $OB$ , mens prisen vil være  $OG$ . Med frikonkurranseløsningen som norm vil derfor den enkelte butikk bli for liten og prisen bli for høy i et marked hvor det hersker monopolistisk konkurranse. En nærliggende slutning er derfor at butikkstørrelsen bør økes, hvis vi finner at detaljhandelsmarkedet allment kan beskrives ved teorien om monopolistisk konkurranse.

Et slikt synspunkt kommer til uttrykk hos Lewis (1945). For å beskrive markedet benytter han en annen modellformulering enn Chamberlin. Denne modellen er bedre egnet til å framheve det spesielle



Figur 2.

ved detaljhandelsmarkedet. Lewis (1945, s. 204) gjør følgende forutsetninger:

- 1) Alle butikker har de samme kostnader.
- 2) Dette er bare faste kostnader, slik at gjennomsnittskostnadene blir en rektangulær hyperbel. Forutsetningen om at grensekostnadene er null gjøres bare for å forenkle framstillingen.
- 3) Kundene er jevnt fordelt på en rett linje på hver side av hver butikk. Det er en kunde for hver avstandsenhet.
- 4) Hver kunde kjøper en enhet målt i penger.
- 5) Den ulempet geografisk avstand gir opphav til kan uttrykkes som en pengeenhets pr. avstandsenhet for den enkelte kunde, noe som betales av kundene selv.

Den aktuelle situasjon kan da noe forenklet framstilles slik som i Figur 2 (Lewis, 1945 s. 204).

Her er AC gjennomsnittskostnadene for en butikk, mens MTC og ATC er henholdsvis grenses- og gjennomsnittskostnadene for kundenes transport til butikken. Helningen på MTC er 0,5 og helningen på ATC er 0,25 noe som følger av forutsetningene om samme innkjøp og samme reisekostnad pr. avstandsenhet for hver kunde, samt kundenes jevne fordeling i det endimensjonale rommet<sup>1)</sup>.

Når antallet kunder som skal betjenes av alle butikkene er gitt, finner vi i følge Lewis det optimale antall butikker ved å minimalisere summen av gjennomsnittskostnadene i hver butikk og de gjennomsnittlige transportkostnadene for dens kunder. Dette er tilfellet i punktet M, hvor de to relevante kurver skjærer hverandre<sup>2)</sup>.

1) Lewis gjør her en forenkling som ikke eksplisitt nevnes. Ut ifra forutsetningene hans 1) — 5), vil vi finne at sammenhengen mellom totale transportutgifter (TC) og antall kunder (X) i en butikk er gitt ved:

$$(1) TC = 1/4 X^2 + X/2$$

De marginale transportkostnadene for forbrukerne blir da

$$(2) MTC = 1/2 X + 1/2$$

De gjennomsnittlige transportkostnadene blir

$$(3) ATC = 1/4 X + 1/2$$

Den forenkling som gjøres i figur 1 og i det etterfølgende resonnement er følgelig at konstantleddet i (2) og (3) blir uteatt.

vante kurver skjærer hverandre<sup>2)</sup>). Det optimale antall butikker finnes følgelig ikke ved å se på butikkostnadene alene, noe som under forutsetning av kontinuerlig fallende gjennomsnittskostnader alltid vil føre til at det bare eksisterer en butikk. Spørsmålet er nå om markedet vil generere det optimale antall butikker. Under de forutsetninger vi nå har gjort vil ikke dette skyte.

Dersom det er «free-entry» vil det ikke eksistere renprofitt og prisen i hver butikk må ligge et sted på gjennomsnittskostnadskurven AC. Hvis en butikk reduserer sin pris med en enhet vil den trekke til seg to kunder fra sine konkurrenter. Den enkelte butikk vil følgelig ekspandere inntil tall-verdien av helningen på AC er lik helningen på de marginale transportkostnadene for forbrukerne, dvs. inntil punktet N på figur 2<sup>3)</sup>. Markedet vil følgelig ikke føre til at vi får realisert «optimalløsningen», karakterisert ved punktet M. Punktet N på figur 2 svarer til punktet R på figur 1, dvs. likevektsløsningen i en situasjon med monopolistisk konkurrans. Helningen på de marginale transportkostnadene korresponderer med helningen på etterspørselskurven dd' i figur 1. Vi får altså i denne modellen det samme resultat som i den opprinnelige utforminga av modellen for monopolistisk konkurrans: Det er for mange små butikker med for høye priser, selv om det ikke eksisterer renprofitt. Tilsvarende resultater vil man komme fram til ved å ta utgangspunktet i to-dimensjonale markeder i tilknytning til Lösch' form for lokaliseringssanalyse. Et eksempel på dette er Denike og Parr (1970) som argumenter for etableringsrestriksjoner for likevektsløsningen til Lösch ikke maksimerer «consumer surplus» eller andre nærliggende velferds-mål. Årsaken er at «free-entry usually results in an excessive number of producers, each producing at a relatively high unit cost. It thus denies to society the opportunity of realizing potential economies of scale» (Denike og Parr, 1970, s. 60).

En velkjent analyse av detaljhandelsmarkedet, som også konkluderer med at markedsformen er preget av monopolistisk konkurrans, er Auber-Krier (1954). Hun skiller riktig nok mellom tradisjonelle småhandlere og slike stordriftsformer som hun mener kjedebutikkene står som eksponenter for. Dette skillet skyldes likevel ikke at det er en

2) De faste kostnadene i en butikk settes lik C. Gjennomsnittskostnadene i en butikk blir da  $AC = C/X$ . Gjennomsnittskostnadene for kundenes transport er  $ATC = X/4$ , jfr. fotnote 1. Førsteordensbetingelsen for minimum av summen  $S = AC + ATC$  blir da:

$$(1) d AC/dX + d ATC/dX = 0$$

$$\rightarrow C/X^2 + 1/4 = 0 \Rightarrow X = 2C^{1/2}$$

Skjæringspunktet for kurvene AC og ATC er gitt ved

$$(2) C/X = X/4 \Rightarrow X = 2C^{1/2}$$

3) Helningen på de marginale transportkostnadene,  $d MTC/dX = 1/2$ , mens helningen på AC er gitt ved  $d AC/dX = -C/X^2$ . Av dette får vi:

$$(1) d MTC/dX = d AC/dX \Rightarrow X = (2C)^{1/2}$$

Skjæringspunktet for kurvene AC og MTC er gitt ved

$$(2) C/X = X/2 \Rightarrow X = (2C)^{1/2}$$

fundamental forskjell i markedsform knyttet til de to driftsformene. Hun oppfatter imidlertid små-handlere som gjennomsyret av en «prekapitalistisk» innstilling til økonomisk virksomhet, noe som fører til at ineffektiviteten blir enda større enn den monopolistiske konkurransen i rendyrket form fører til. Hennes analyse inneholder derfor et massivt angrep på nærhetsbutikkene, slik disse artet seg i Frankrike i 50-årene. Samtidig finner vi en hyllest til stordriftsformene som vokser fram på denne tiden.

I de seinere årene har det vært mindre interesse knyttet til markedsformen i detaljhandelen. Et par arbeider av Holdren indikerer likevel at ideen om monopolistisk konkurranse ikke har blitt forlatt, selv om utviklingen innenfor detaljhandelen har vært sterkt siden 40- og 50-årene. I Holdren (1960) drøftes det ganske inngående om konkurransen mellom supermarkedene i det området som blir studert kan betraktes som oligopolistisk. Holden avviser imidlertid dette av to årsaker. For det første mener han at det eksisterer tilnærmet «free-entry» på markedet i det lokale området han analyserer. For det andre hevder han at settet av handlingsparamentre som står til rådighet for den enkelte tilbyder er så stort at det ikke kan dannes reaksjonsfunksjoner eller direkte avtaler mellom konkurrentene. Han mener følgelig at autonom tilpasning jevnt over finner sted. På denne bakgrunn konkluderer han med at monopolistisk konkurranse gir den beste beskrivelse av markedsformen i detaljhandelen i dette området. Han påpeker imidlertid at forskjellige former for imperfeksjoner fører til at den langsigtslikevektsløsningen uten renprofitt ikke blir nådd. Denne generelle konklusjonen blir gjentatt i Holdren (1964), hvor det avslutningsvis heter: «It seems apparent to the writer that this market is inherently monopolistically competitive.»

#### 4. Den aktuelle markedsform i norsk detaljhandel.

Når vi skal sammenlikne de faktiske forhold i norsk detaljhandel i dag med de vurderinger som er blitt framsatt i teoretiske arbeider, vil vi koncentrere oss om situasjonen i dagligvarebransjen eller næringsgruppen «nærings- og nyttelsesmidler.» Vi har innledningsvis gjengitt noen talloppgaver som sier litt om utviklingen innenfor denne næringsgruppen for landet som helhet. Spørsmålet er nå hvordan de enkelte lokale markeder funksjonerer.

Sentralt i teorien om monopolistisk konkurranse står forutsetningen om «free-entry» og antakelsen om at den enkelte tilbyder, handler autonomt. Med hensyn til autonom tilpasning er det en svakhet ved den tradisjonelle teorien at den ikke mer eksplisitt skiller mellom ulike typer konkurransesvariable. Det er vesentlig for en forståelse av markedets funksjonsmåte å skille mellom variable som kan endres på kort sikt og slike variable som bare kan endres på lang sikt. Sannesson (1970) har behandlet dette relativt utførlig i tilknytning til distribusjonsforetak og kaller den sistnevnte typen variable for «konkurranseforutsetninger.» Mens

pris, service og sortiment er eksempler på kortsigte variable, er lokalisering og dimensjonering av butikker typisk langsiktige variable.

Når det gjelder de kortsigte variable er interdependensen nokså svak, hvis vi betrakter prisen på den enkelte vare eller arten av det enkelte servicetiltak. Med hensyn til prissettingen på enkeltvarer tyder ihvertfall en empirisk studie fra et markedsområde i U.S.A på dette (Baumol m. fl., 1964). Det samme vil man sannsynligvis finne i Norge. På varegruppenivå er imidlertid det konjekturale element mer framherskende. Ved de punktprisnedsettelse som tilbys i butikkene er det krysspriselastisiteten i butikken eller overføringseffekten som er det sentrale. For eksempel vil varer fra en lavavansert varegruppe partielt sett ikke bli anvendt som «lokkevarer». Dersom overføringseffekten er stor og andre butikker benytter varianter fra en slik varegruppe i sin tilbudsakravitet, må imidlertid konkurrentene ta hensyn til dette. De behøver ikke nødvendigvis å senke prisen på den samme varianten som konkurrenten(e), men de kan velge ut en variant som er substituerbar i behovet. Empiriske undersøkelser av priskonkurransen i lokale områder i Norge synes å bekrefte at slike mekanismer er i virksomhet (Pedersen, 1973—1974).

Når konkurrentene ikke svarer med prisredusjoner på de samme variantene, kan dette delvis skyldes at grossistene innhenter temporære tilbud fra de enkelte produsenter til forskjellige tider. De fire store samarbeidsgruppene i dagligvareengros, ASKO-Joh. Johannson, KØFF, Løken-gruppen og NKL, vil til eksempel få være X på tilbud fra produsenten til forskjellige tider av året. Disse tilbudene viderføres til detaljleddet. Tendensen til organisering av markedet ytrer seg også i den store utbredelse som systemet med leverandørfastsatte veilede utsalgspriser har. Det er rimelig å tro at dette styrker det konjekturale elementet i tilpasningen, fordi det letter prissammenlikningen både for forbrukerne og konkurrentene.

Det konjekturale element er imidlertid mest framherskende når det gjelder de langsiktige handlingsparametrene eller «konkurranseforutsetningene». Vi tenker da i første rekke på lokalisering og etablering av nye detaljhandelsanlegg. Prosjektering og bygging av et nytt detaljhandelsanlegg kan som en tommelregel sies å kreve 4—5 år og avskrivningsperioden kan for eksempel være ca. 40 år. Det er derfor klart at en beslutning om butikketablering må treffes ut ifra en lang tidshorisont. Hvor lang vil være avhengig av hvor lett omsettlig lokalalet er til annen virksomhet. Lokaliseringsalternativene er begrenset av de muligheter som general- og reguléringsplaner trekker opp. Kommunale myndigheter får følgelig avgjørende betydning for utformingen av den framtidige detaljhandelstrukturen. Erhvervelsen av et bestemt utbyggingsprosjekt kan foregå direkte gjennom kommunale organer eller formidles via den entreprenør som har entrepisen på utbyggingen av området. I det første tilfellet vil den enkelte interessent vanligvis stå som eier av butikken, mens det ellers ofte

blir inngått en leiekontrakt med et leieboerinnskudd og årlig husleie.

Det er grunn til å understreke at beslutninger om lokalisering og dimensjonering treffes ut ifra en langsiktig tidshorisont. Investeringene vil derfor ikke bli gjort ut ifra aktuelle markedsituasjon, men ut ifra prognosenter over utviklingen i framtida. Risikoene for feilinvesteringer er stor og større utredningsarbeider er nødvendig. Generelt vil størrelsen på butikkene være dimensjonert ut ifra forventet etterspørsel mange år etter at butikken er etablert. Dessuten er de enkelte foretak klar over at antallet «interessante» prosjekter er begrenset av offentlige planer. Man vil derfor forsøke å sikre seg så mange prosjekter som mulig. Tankegangen er ofte at «tar ikke vi dette så tar konkurrenten det». Med andre ord vil konjunktural tilpasning være dominerende i dagens situasjon og det er dessuten en permanent risiko for overkapasitet.

Når det gjelder forutsetningen om «free-entry», er det et relevant spørsmål hvem som får seg tildelet de enkelte prosjektene. Både når det gjelder private entreprenører og kommunale organer foregår det her en utstrakt lobby-virksomhet. Når avgjørelsen skal fattes vil det bli tatt hensyn til hvorvidt søkeren kan legge fram en tilfredstillende analyse av markedssituasjonen, samt en plan for utformingen av butikken og prosjektets finansiering. Kort sagt vil de søkerne som ikke betraktes som solide eller «seriøse» bli sjaltet ut. En mindre gruppe interesserter vil på denne måten bli aktuelle kandidater. Mellom disse søkerne har det lett for å danne seg en fordelingsnøkkelen, slik at hvert enkelt foretak får seg tildelt en viss andel av de nye prosjektene. Dette gjelder spesielt tildelinger gjennom de kommunale organer og forskjellige former for forhandlingsmarked vil her lett oppstå. Den aktuelle situasjonen på dette området i Sverige er beskrevet i «Kommunal planering og detalj-handel» (SOU, 1973).

De rammer for butikkstrukturen som trekkes opp i kommunale planer indikerer i seg selv at «free-entry» ikke eksisterer. I tillegg representerer kapitalmarkedet en beskrankning. Det er tilgangen på kapital og den ekspertise som følger med denne, som definerer hvem som betraktes som «seriøs». Det er neppe nødvendig med vidtrekkende empiriske undersøkelser for å konstatere at kapitalmarkedet ikke har en struktur som tilsvarer frikonkurransemøllen. Konsekvensen av dette er at mindre foretak ikke har muligheter for å få finansiert de store prosjektene. Av den grunn er det en økende tendens til at dagligvaregrossistene engasjerer seg i butikketablering fordi de står stertere finansielt enn de tradisjonelle detaljistene. Dette engasjementet kan skje i form av garantier for lån, direkte lån til detaljister og ved at grossistene selv etablerer butikker som leies ut til forretningsdrivende. Behovet for finansiell stryke framgår av at leieboerinnskudd på over 1 million kroner kan være nødvendig i nye kjøpesentre. I tillegg er det vanlig at butikkene ikke når «break-even» før etter en periode på ca. 3 år.

De kommentarene vi her har gitt til den aktu-

elle markedsformen i detaljhandelen, indikerer at vi kan avvise tanken om at det hersker monopolistisk konkurransen. Det er hverken «free-entry» eller autonome tilpasning. De fleste detaljhandelsmarkedet i Norge i dag er snarere preget av en form for oligopol. En nærmere spesifikasjon av markedsformen er imidlertid vanskelig fordi forholdene tross alt varierer en del.

## 5. Avslutning.

Vi har sett at tidligere analyser av detaljhandelsmarkedet har konkludert med at markedet er preget av monopolistisk konkurransen. I disse arbeidene har frikonkurranse løsningen blitt betraktet som en målsetting for ressursallokeringen og konsekvensen har vært at næringspolitikken bør generere større butikkenheter. På den måten vil man kunne utnytte stordriftsfordelene i detaljhandelens produksjon samtidig som de lavere prisene vil være en fordel for forbrukerne. Studerer man norsk næringspolitikk overfor detaljhandelen etter krigen, vil man se at nettopp slike synspunkter har vært retningsgivende. En beskrivelse av detaljhandelsspolitikken er gitt i Arndt (1972). Strukturutviklingen har blitt motivert både ut fra produktivitetshensyn og ut fra hensynet til forbrukerne, hvor forbrukerne har blitt oppfattet som en homogen gruppe. Det siste framgår blant annet av følgende sitat: «Strukturendringene innebærer som regel en rasjonalisering som kommer forbrukerne til gode i form av lavere priser, større vareutvalg og en mer effektiv varedistribusjon». (Finans- og tolldepartementet, 1961 s. 69). Produktivitetsøkningen i detaljhandelen har vært et gjennomgangstema i de fleste langtidsprogram etter krigen. Når det imidlertid heter at det i detaljhandelen har vært «en ikke ubetydelig produktivitetsøkning» (Finansdepartementet 1973 s. 347), er det den gjennomsnittlige arbeidsproduktivitet man henviser til. En slik produktivitetsøkning kan imidlertid komme i stand ved at kapital substitueres for arbeidskraft i detaljhandelen, samtidig som en større del av distribusjonsinnsatsen overveltes på forbrukerne. For at en økning i arbeidsproduktiviteten skal kunne anvendes som en effektivitetsindikator må man derfor forutsette at faktormarkedet funksjonerer tilfredsstillende, samtidig som detaljhandelssmarkedet ivaretar forbrukernest preferanser. I motsatt fall kunne man etablere et felles varelager for hvert handelsdistrikt og glede seg over økningen i «produktiviteten».

La oss nå abstrahere fra de fordelingspolitiske aspektene et øyeblikk. Det er utvilsomt riktig at detaljhandelssmarkedet også i Norge var preget av monopolistisk konkurranse for 20–30 år siden. En politikk som tok sikte på å utnytte stordriftsfordelene bedre kunne derfor forsvareres fra et ressursallokeringssynspunkt. Målsettingen kunne være å generere den hypotetiske frikonkurranse løsningen, selv om dette ikke var eksplisitt uttrykt. Utnytelsen av stordriftsfordelene har imidlertid til konsekvens at antallet konkurrenter synker. I en slik situasjon kan vi ikke forutsette at markedet auto-

matisk genererer en likevektspris som tilbyrde må tilpasse seg til. En løsning på dette er at myndighetene fastsetter en «riktig» pris, en politikk som også har vært fulgt gjennom forskjellige former for pris- og avansekontroll. Mitt poeng i denne sammenheng er at utviklingen, delvis som et resultat av denne politikken, kan ha «passert» en teknisk effisient ressursallokering. Med referanser til figur 2 kan vi tenke oss at butikkstørrelsen har økt ut over punktet O, som tilsvarer optimalløsningen M. Konkret betyr dette at en stadig større del av distribusjonsinnsatsen overveltes på forbrukerne, samtidig som serviceytelser og liknende kan settes lavere enn optimalløsningen tilsier. Det konjekturale element i tilpasningen av de langsigte handlingsparametrene kan samtidig føre til at den aktuelle situasjon er preget av overkapasitet og sviktende lønnsomhet.

Tar vi også hensyn til de fordelingspolitiske aspektene, har vi ovenfor argumentert for at frikonkurranseløsningen ikke uten videre kan betraktes som en norm for ressursallokeringen. Ved utformingen av butikkstrukturen vil det eksplisitt eller implisitt alltid treffes avgjørelser av fordelingspolitisk karakter. En viss utnyttelse av stordriftsfordelene, sammenliknet med markedsloesningen ved monopolistisk konkurranse, har utvilsomt vært til fordel for hovedtyngden av forbrukerne. Ved aggregeringen over settet av forbrukere benyttes da den gitte inntektsfordelingen som vekter. Noen forbrukergrupper vil imidlertid som regel alltid bli dårligere stilt, og dette blir mer markert dess sterke stordriftsfordelene utnyttes. I den aktuelle situasjon har dette momentet også kommet til uttrykk fra myndighetenes side. I langtidsprogrammet 1974—1977 (Finansdepartementet, 1973 s. 350) heter det for eksempel: «Den økende avstand til innkjøpsstedet og nedskjæringen av servicenivået i dagligvarehandelen synes å ramme de samme forbrukergruppene — de gruppene som tåler det minst».

Det er en fristende tanke å forsøke å løse spørsmålet om den optimale utformingen av butikkstrukturen ved hjelp av et velferdsteoretisk begrep som «consumer surplus». Dette er imidlertid svært problematisk, se eksempel Foster og Neuburger (1974). Forøvrig må man ved aggregeringen benytte et sett av vekter, og det er da mest rimelig å ta utgangspunkt i den gitte inntektsfordelingen i

initialsituasjonen. Den butikkstruktur som maksimerer «consumer surplus» med et slikt utgangspunkt vil sannsynligvis, fordi inntektsfordelingen er skjev, innebære et velferdstap for de som har lavest inntekt. Et slikt velferdstap kan tenkes kompensert gjennom «lump-sum» overføringer, men dette er neppe praktisk politikk. Utnyttes stordriftsfordelene i detaljhandelen for langt vil imidlertid også aggregert «consumer surplus» avta og forbrukerne som helhet vil da ha fordel av en annen butikkstruktur. En slik situasjon kan oppstå som resultat av en oligopolistisk markedsstruktur.

#### REFERANSER

- Arndt, Johan (1972): «*Norsk detaljhandel frem til 1980*». Johan Grundt Tanum, Oslo.
- Aubert-Krier (1954): «*Monopolistic and Imperfect Competition in Retail Trade*» i Edward H. Chamberlin (red): «*Monopoly and Competition and their Regulation*». Mac Millan & Co, London s. 281—300.
- Baumol, William J. m.fl. (1964): «*Oligopoly Theory and Retail Food Pricing*». Journal of Business, vol. 37, s. 346—363.
- Chamberlin, Edward H. (1933): «*The Theory of Monopolistic Competition*». Harvard University Press, Cambridge, Mass. U.S.A.
- Denike, K. G. og Parr, J. B. (1970): «*Production in Space, Spatial Competition and Restricted Entry*». Journal of Regional Science, vol. 10, s. 49—63.
- Finansdepartementet (1973): «*Langtidsprogrammet 1974—1977*». Oslo.
- Finans- og tolldepartementet (1961): «*Langtidsprogrammet 1962—1965*». Oslo.
- Forster, C. D. og Neuburger, H. L. . (1974): «*The Ambiguity of the Consumer's Surplus Measure of Welfare Change*». Oxford, Economic Papers (New Series), Vol. 26 (1) s. 66—77.
- Holdren, Bob R. (1960): «*The Structure of a Retail Market and the Behaviour of Retail Units*». Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- Holton, Richard H. (1961): «*Scale, Specialization and Costs in Retailing*». American Economic Review, vol. LI (2). s. 202—212.
- Kunreuther, Howard (1973): «*Why the Poor May Pay More for Food: Theoretical and Empirical Evidence*». Journal of Business, vol. 46 (3) s. 368—383.
- Lewis, W. Arthur (1945): «*Competition in Retail Trade*». Economica vol. XII, s. 202—234.
- Pedersen, Ansgar (1973—1974): «*Priskonkurransen i dagligvarehandelen*». Bedriftsøkonomien nr. 10 (1973) s. 566—570 og nr. (1974) s. 50—53.
- Sannesson, Sven (1970): «*Konsumentvardistribution*». Läromedelsförlaget, Stockholm.
- Sveriges Offentlige utredninger (1973) «*Kommunal planering och detaljhandel*». SOU 1973: 15. Stockholm.

# Uføretrygd og arbeidsmarkedstilpasning

AV

UNDERVISNINGSLEDER OLAV MAGNUSEN,  
ROGALAND DISTRIKTSHØGSKOLE



*Denne artikkelen diskuterer en modell hvor ettersporselen etter uføretrygd er en funksjon av forskjellen mellom den inntekt den uføretrygdde kan oppnå ved å fortsette i arbeid og den inntekt han får gjennom uføretrygden. En økonometrisk undersøkelse av fylkesdata synes å tyde på dette. Men resultatet er i høy grad usikkert, særlig hvis ettersporselen etter uføretrygd analyseres innenfor en simultan modell. Videre arbeid på grunnlag av kommunedata vil kunne avgjøre om dette er en fruktbar hypotese.*

## I. Innledning.

Analyser av trygdesystemenes økonomiske konsekvenser er mangelvare i økonomisk litteratur. Særlig når det gjelder trygdesystemets virkninger på arbeidsmarkedet, dvs. tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft, er vår vite svært mangelfull. I dette notatet er det sammenhengen mellom uføretrygd og arbeidstilbud som vil bli analysert, men både analytisk og empirisk er dette forsøket til dels meget primitivt.

## II. En foreløpig modell for analyse av uføretrygdens konsekvenser for arbeidsmarkedstilpasningen.

### Teoretisk drøfting av modellen.

I dette utkastet presenteres et første forsøk fra min side på å trekke inn uføretrygden i en analyse av arbeidsmarkedstilpasningen. Vi skal betrakte en modell som bygger på følgende forutsetninger:

1. Et individ i det markedet vi betrakter står overfor valget mellom to inntektsstrømmer som det ikke kan innvirke på. Den ene inntektsstrømmen er inntekt som følge av at individet arbeider, den andre er resultatet av at individet har fått uføretrygd.

2. Individets valg av aktiviteter er begrenset til et valg mellom en type arbeid og uføretrygd. Valget av aktivitet vil avhenge av nåverdien av forskjellen mellom inntektsstrømmene fra de to aktivitetene, samt preferansene for forskjellige karakteristika ved arbeidssituasjonen eller uføretrygden som ikke kommer til uttrykk i inntektsstrømmene, men som likevel påvirker individets nyttenivå. For noen vil f. eks. det

å være i arbeid ha en egenverdi, og disse oppfatter kanskje uføretrygd som sterkt stigmatiserende. For andre kan denne effekten være av mindre betydning.

Det er to grunner til at vi tror nåverdien av inntektsforskjellen mellom arbeid og uføretrygd er den relevante inntektsvariable i en etterspørselsfunksjon for uføretrygd:

a) Det tar tid å få uføretrygd. Individet må gjennom en prosess som krever store investeringer av personlig tid og krefter. Det er m. a. o. kostnader, ofte av ikke-økonomisk art, forbundet med etterspørsel etter uføretrygd.

b) Trygdesituasjonen oppfattes ikke som et yrke som en kan forlate for å gå over i et annet. For de aller fleste er det et valg som oppfattes som varig.

For et rasjonelt individ vil derfor a) og b) bety at verdien i dag av å velge uføretrygd framfor verdien i dag av å velge arbeid er de relevante desisjonsfaktorer.

Dersom individet oppfatter trygdesituasjonen på samme måte som ethvert annet yrke, vil bare inntektsforskjellen mellom uføretrygd og arbeid på desisjonstidspunktet være bestemmende for individets valg.

I en empirisk analyse hvor aktuelle inntektsforskjeller ville måtte benyttes, vil det derfor være vanskelig å skjelne mellom de to modellene. Dette er imidlertid mulig dersom man kan sammenlikne forskjellige årsgrupper, og få anslag på kalkulasjonsrenten. Dersom denne ikke er signifikant forskjellig fra null, dvs. en vil ikke forkaste en hypotese om at denne er null, er det mulig at individet oppfatter trygdesi-

tuasjonen som en vanlig arbeidssituasjon, en tilstand en kan forlate når forholdene endrer seg.

3. Individene har forskjellige preferanser for arbeid kontra uføretrygd. Dette vil da føre til at markedets *tilbudskurve for arbeid* vil være en stigende funksjon av forskjellen mellom arbeidslønn og uføretrygd. For et gitt antall potensielle arbeidstakere vil derfor *markedets etterspørsel etter uføretrygd* være en synkende funksjon av forskjellen mellom arbeidslønn og uføretrygd.

4. Over det variasjonsområdet for inntektsvariablene som betraktes, er det alltid tilstrekkelig tilbud av folk som tilfredsstiller de medisinske og sosiale kriteria for å få trygd.

La nå  $R_A$  være individets inntekt av arbeid og  $R_U$  inntekt av uføretrygd. For et individ på desisjontidspunktet  $t_0$  vil nåverdien av forskjellen mellom de to inntektsstrømmene være

$$V = (R_A - R_U) \int_0^{t_1} e^{-rt} dt$$

hvor  $t_1$  er tidspunktet individet vil måtte forlate arbeidsmarkedet (pensjonstidspunktet).  $R_A > R_U$ .  $r$  er individets kalkulasjonsrente.

Setter vi for enkelhets skyld at  $t_0 = 0$  og  $t_1 = t$  har vi at

$$(1) \quad V = (R_A - R_U) \frac{1}{r} (1 - e^{-rt})$$

Kalkulasjonsrenten  $r$  vil vi foreløpig anta er den samme for alle individer.

Tilbuddet av arbeidstakere i markedet er nå

$$(2) \quad L_A = f(V) \text{ hvor } \frac{dL_A}{dV} > 0 \Rightarrow \frac{dL_A}{dR} > 0$$

hvor  $R = R_A - R_U$ .

Antall individer som kan velge mellom arbeid og uføretrygd er gitt lik  $L$ , slik at

$$(3) \quad L = L_A + L_U \text{ hvor } L_U \text{ er antall uføretrygdde.}$$

Etterspørselsfunksjonen for antall uføretrygdde er da

$$(4) \quad L - L_A = L_U = L - f(V).$$

Vi gir nå  $f(V)$  en lineær utforming og setter

$$(5) \quad f(V) = a_0 + a_1(R_A - R_U) \frac{1}{r} (1 - e^{-rt})$$

eller at

$$(6) \quad L_U = b_0 + b_1(R_A - R_U) \frac{1}{r} (1 - e^{-rt})$$

hvor altså

$$b_0 = L - a_0, b_1 = -a_1.$$

Etterspørselen etter uføretrygd slik den er formulert i (6) er foruten av inntektsdifferansen mellom arbeid og uføretrygd, også avhengig av gjenværende yrkesaktiv periode, samt kalkulasjonsrenten. Med gitt kalkulasjonsrente og gitt inntektsdifferanse, vil etter-

spørselen etter uføretrygd være større jo mindregjen-værende yrkesaktiv periode er.

Er denne nær null, vil nesten alle foretrekke å bli uføretrygdet. En slik betrakting gir en annen forklaring på at antallet uføretrygdde øker med alderen, dvs. etter hvert som gjenværende yrkesaktiv periode reduseres, enn den tradisjonelt medisinske som tar sitt utgangspunkt i en generell nedsliting av individet fysisk og psykisk. Den er imidlertid intet alternativ til den medisinske forklaring, men bidrar kanskje til å utfylle og komplettere denne.

Hittil har vi betraktet kalkulasjonsrenten som lik for alle individer, og vi har antatt at individene har perfekt informasjon om framtida, slik at f. eks. variasjonene i  $R_A$  er kjent på alle framtidige tidspunkter. I praksis vil det alltid være en viss usikkerhet forbundet med inntektsutsiktene, og dersom denne er systematisk forskjellig vil individer med sterkt usikker inntektsutvikling tendere til å ha høy kalkulasjonsrente, mens individer med liten usikkerhet vil benytte en lavere kalkulasjonsrente enn gjennomsnittsnivået. Av (6) ser vi at

$$\frac{\delta L_U}{\delta r} = b_1(R_A - R_U) \left[ \frac{1}{r^2} e^{-rt} + \frac{t}{r} e^{-rt} - \frac{1}{r^2} \right]$$

som er positiv for rimelige verdier av  $t$  og  $r$ .

Dette kan være en av grunnene til at folk med yrke i primærnæringene hvor inntektsvariasjonen er høyere enn gjennomsnittet, i større grad søker uføretrygd enn folk i andre yrker.

### III. En empirisk utforming.

På bakgrunn av betraktningene i avsnitt II, har jeg nå utformet en særlig enkel modell hvor uføretrygdens virkning på allokeringen av arbeidskraft kan analyseres empirisk. Modellen er gjort så enkel som mulig for å tilpasses de data som er benyttet i dette foreløpige opplegget. Vi tar utgangspunkt i en modell med en relasjon: en etterspørselsfunksjon for uføretrygdde. Setter vi det antall som ønsker uføretrygd lik  $U^E$ , forutsetter vi:

$$(1) \quad U^E = a_0 + a_1(R_A - R_U) + Z$$

$Z$  er en stokastisk variabel.  $R_A$  og  $R_U$  antas begge å være eksogent bestemt. Når  $R_A$  og  $R_U$  er gitt, er det antall personer som etterspør uføretrygd bestemt, og lik det antall som faktisk får uføretrygd. En slik antagelse er imidlertid lite tilfredsstillende.

I økonomisk teori er etterspørselen etter arbeidskraft fra bedriftene avhengig av lønnsnivået. Jo høyere lønnsnivå jo mindre etterspørsel cet. par. etter arbeidskraft, dvs. jo større «tilbud» av uføre. Dvs. vi kan rekne med følgende relasjon

$$(2) \quad U^T = f(R_A, E)$$

hvor  $E$  er et sett med eksogene variable og  $U^T$  er «tilbud» av uføretrygdede. I tillegg har vi

$$(3) \quad U^T = U^E = U.$$

$$\delta U^T$$

Her antas det at  $\frac{\delta U^T}{\delta R_A} > 0$ . I en slik modell vil, for gitt størrelse på uføretrygden, inntektsnivå og antall uføretrygdene bestemmes simultant i markedet. Problemet med en slik modell i empirisk analyse er en spesifisering av settet med eksogene variable  $E$ . Uten at minst en slik variabel er spesifisert og har en signifikant innflytelse i (2), vil (1) ikke kunne identifiseres.

I første omgang har jeg valgt å estimere likning (1) uten å ta hensyn til en likning av type (2). Dette på grunn av at jeg ikke har funnet noen eksogen variabel som kan måles, og som samtidig har en god teoretisk begrunnelse, (se nedenfor). Dette betyr at minste kvadraters estimat på  $a$ ,  $\hat{a}$ , med  $R_A - R_U$  som eksogen variabel antagelig vil overvurdere den sanne  $a$ , ettersom  $U$  og  $R_A$  vil være positivt korrelert gjennom (2).

$a$  i (1) er da estimert ved minste kvadrates metode, med  $U$  som prosentdel uføre menn i aldersgruppen 50–54 år i hvert fylke i 1970 (Rikstrygdeverket: Årsmelding og regnskap 1970), mens  $R_A - R_U$  er gjennomsnittlig inntekt pr. skattedyter — grunnbeløpet i uføretrygden + gjennomsnittlig ekstrapensjon i kr. i samme år.  $R_U$  er den samme for hvert fylke. Vi finner da et estimat på  $a$ ,  $\hat{a}$ , lik  $-0,003988$ , med et standardavvik lik  $0,000369$ . ( $R^2 = 0,65$ ). Etter vanlige statistiske kriteria skulle altså  $\hat{a}$  være et meget signifikant estimat for  $a$ . Dette resultatet betyr altså, at når  $R_A - R_U$  øker med 1000 kr., vil uførepresenten øke med ca. 4% absolutt sett. Men uførepresenten for landet under ett var bare 6,5% for denne gruppen i 1970, slik at estimatet på  $a$ , uten tvil overvurderer den sanne effekten, slik som antatt.

Jeg har eksperimentert med en modell hvor både likning (1) og (2) inngår, med én eksogen variabel i (2); andel av befolkningen sysselsatt i primærnæringene. Ved bruk av indirekte minste kvadraters metode, ble estimatet på  $a$ ,  $\hat{a}$  straks redusert i forhold til en-relasjonsmodellen, nå bare avslått til  $-0,00032$  eller mindre enn en ti-del av estimatet ovenfor. Dette estimatet er imidlertid ikke signifikant etter vanlige kriteria, men har det rette fortegnet samt en realistisk størrelsesorden. Andelen av befolkningen sysselsatt i primærnæringene er muligens en god indikator uavhengig av lønnsnivået på etterspørseen etter arbeidskraft, men en var her nødt til å benytte tall fra 1960,

noe som gjør validiteten av denne estimeringen tvilsom.

Men resultatet av denne analysen tyder på at det eksisterer en etterspørselsfunksjon for uføretrygd hvor argumentet i denne funksjonen er inntektsdifferansen mellom arbeidsinntekt og uføretrygd. Vi har imidlertid ikke sannsynliggjort at det er nåverdien av inntektsdifferansen som er argumentet i etterspørselsfunksjonen, idet størrelsen på kalkulasjonsrenten er skjult i estimatet av  $a$ , som i virkeligheten er estimatet av

$\frac{1}{r}(1 - e^{-rt})$  i (6) i avsnitt II. Men ved å estimere liknende etterspørselsfunksjoner for andre aldersgrupper kan vi få et anslag på  $r$ , dersom vi kan forutsette at  $b_1$  er den samme uansett alder. Et slikt opplegg vil imidlertid kreve data på kommunenivå og mer relevante inntekts-variable enn inntekt pr. skattedyter. Det er også nødvendig å utvikle en mer tilfredsstillende modell hvor inntekt og antall uføretrygdene blir simultant bestemt. Dette blir da neste trinn i analysen.

Denne modellen som er skissert her, kan belyse mulighetene for å sysselsette marginale grupper. Det er rimelig å anta at de grupper som ønsker uføretrygd er relativt ukvalifisert arbeidskraft. Anta at vi har to typer arbeidskraft, kvalifisert og ukvalifisert, samt realkapital. Vi betrakter en industri med ekspansjon i realkapitalutstyret. Det kan da vises at i et frikonurransemarked vil etterspørseen etter ukvalifisert arbeidskraft falle dersom ukvalifisert og kvalifisert arbeidskraft er alternative produksjonsfaktorer, det samme er tilfelle med ukvalifisert arbeidskraft og realkapital, mens realkapital og kvalifisert arbeidskraft er komplementære produksjonsfaktorer. Empiriske analyser fra andre land tyder på at dette er realistiske forutsetninger. (Se f. eks. E. R. Berndt and L. R. Christensen: Testing for the Existence of a Consistent Aggregate Index of Labor Inputs. *American Economic Review June 1974*.)

Dersom satserne i trygdesystemet, som virker som et minste-inntektsystem, følger gjennomsnittlig lønnsstigning, kan dette føre til at avstanden mellom f. eks. uføretrygd og lønn for ukvalifisert arbeidskraft faller, med det resultat at færre ukvalifiserte etterspør arbeid og heller foretrekker inntekt gjennom trygd. Under nokså realistiske forutsetninger, finner vi altså at yrkesdeltakelsen av marginale grupper vil kunne gå ned under økonomisk ekspansjon,

# Storleksfördelningen för anläggningar och företag härledd ur en modell för optimal kapacitetsexpansion

AV

FORSKARASSISTENT LENNART HJALMARSSON,  
NATIONALEKONOMISKA INSTITUTIONEN,  
GÖTEBORGS UNIVERSITET



*Företagens och anläggningarnas fördelning på olika storlekar inom en bransch är vanligen sned och approximeras ofta relativt väl av Pareto- eller lognormalfördelningen. Eftersom den traditionella produktionsteorin inte kan förklara företagens storleks fördelning så har man utnyttjat sig av teorin för stockastiska processer. Sneda fördelningar av typ Pareto och lognormal kan genereras av enkla stockastiska processer. I artikeln presenteras en dynamisk produktions-teoretisk modell för kapacitetsutvecklingen inom en sektor. Det visas att modellen genererar en storleksfördelning för anläggningarna av samma sneda typ som de empiriskt observerade fördelningarna.*

## 1. Inledning.

En mängd empiriska undersökningar har gjorts när det gäller storleksfördelningen för företag och anläggningar. Resultaten är väldigt entydiga. Oavsett storleksmått (försäljning, tillgångar, förädlingsvärde, antal sysselsatta etc) så tillhör de observerade fördelningarna klassen av sneda fördelningar: Pareto, log-normal, exponential och några andra. Detta gäller både för anläggningar och för företag. Det gäller för individuella branscher lika väl som för alla branscher sammantagna. Det gäller både för kapitalistiska och socialistiska länder.

När man sedan gått til produktionsteorin, för att med hjälp av denna finna en förklaring till de empiriska resultaten så har slutsatsen blivit negativ. Enligt den neoklassiska produktionsteorin så borde, vid regulär ultra passum, alla företagen inom samma bransch vara ungefär lika stora medan fördelningen blir obestämd vid pari-passu. Vid stordriftsfördelar över hela skalan blir slutresultatet ett enda företag vid jämvikt på lång sikt.

Eftersom den statistiska produktions- och kostnads-teorin inte kan förklara de empiriska resultaten eller prediktera utvecklingen inom en bransch så har intresset kommit att inriktas mot stockastiska processer. I varje fall sedan början av 1900-talet är det väl känt att sneda fördelningar av typ Pareto och log

normal kan genereras av enkla stockastiska processer i vilka man inkorporerat den s.k. Gibrat's lag: ets företags chanser att växa är oberoende av företagetstorlek. Genom att införa Gibrat's lag i övergångs matrisen i en stockastisk process får man som resultat en steady state fördelning som mycket liknar de empiriskt observerade. Speciellt gäller att man kan erhålla Pareto och lognormal-fördelingarna.

En växande litteratur har analyserat och testat storleksfördelningen med hjälp av denna och liknande ansatser. (Se referenselistan) Huvudargumentet för en stockastisk förklaring kan uttryckas genom följande citat av Iijiri and Simon (1964):

«Since the observed distributions are radically different from those we would expect from explanations based on static cost curves, and since there appear to be no existing models other than the stochastic ones that makes predictions of the shapes of the distributions, common sense will perhaps consent to what theory does not forbid — accepting the stochastic models as substantially sound».

Inom ett helt annat område arbetas det med modeller för optimal kapacitetsexpansion inom en sektor. Jag ska här formulera en sådan modell. Den har vissa likheter med en modell av Manne och Srinivasan i Manne (1967) men är mera direkt baserad på Leif Johansens ansats i Production Functions (1972) och är

alltså en modell av putty-clay eller ex ante-ex post typ. Modellen bygger på förutsättningen om stordriftsfördelar i ex ante-funktionen dvs den produktionsfunktion som gäller vid valet av teknik och kapacitet för en ny anläggning. Ex post dvs när investeringen har genomförts antar vi att kapaciteten är given och faktorproportionerna fixa. Antagandet om stordriftsfördelar i ex antefunktionen för så gott som alla industribranscher har ett starkt empiriskt stöd i omfattande undersökningar. Se Ribrant (1970) och Pratten. (1971). För dessa branscher gäller också att storleksfördelningen för anläggningar och företag är typiskt sned.

Aviskten är att visa att det existerar produktions-teoretiska modeller baserade på realistiska antaganden som ger upphov til sneda fördelningar av anläggningsstorleken inom en bransch, fördelningar som visar sig ha samma karakteristiska drag som de empiriskt observerade. En så enkel modell kan naturligtvis inte helt förklara storleksfördelningen för anläggningar och företag, men jag tror att den kan bidra till en större förståelse av koncentrationsprocessen och jag förmodar att den här modellen inte är mera förenklad än tidigare modeller men med något mera realistiska antaganden.

Innan vi går in på modellen ska vi också säga något om optimal skala i det dynamiska tillfället vid en kontinuerlig ökning av efterfrågan efter sektorns produkt.

Vid U-formad marginalkostnadskurva, regulär ultra passum, uppstår det inga skillnader jämfört med den statiska analysen. Vid pari passu och positiv diskonteringsränta erhålls oändligt små anläggningar. Vid stordriftsfördelar erhålls dock emot ett annat resultat. En kompromiss uppstår mellan önskan att utnyttja stordriftsfördelarna genom att bygga stora anläggningar och att bygga en serie små anläggningar i takt med efterfrågans utveckling. En avhängighet uppstår över tiden. Kostnader som inträffar vid en tidpunkt har inflytande på kostnaderna vid andra tidpunkter.

## 2. Modellen.

Vi ser på en sektor som producerar en homogen vara. Problemet kan formuleras på följande vis: För att möta efterfrågan vid varje given tidpunkt i framtiden, vilken är den optimala tids- och storleksföljden för investeringarna i sektorn. Optimalitet innebär här minimering av diskonterade kostnader. Vid stordriftsfördelar är detta ett lämpligt kriterium. Alternativt skulle man kunna tänka sig vinstdiskontering, men i detta fall finns ingen tekniskt optimal skala och begränsningen av anläggningsstorleken beror på efterfrågeutvecklingen. Jämför också Nickell (1974). Följande antaganden skall göras:

- (i) Initialt uppgår kapaciteten till  $x_0$  och efterfrågan växer med 100 % per år. Ingen import. Efterfrågan måste tillfredsställas genom intern produktion.
- (ii) Substitutionsmöjligheter ex ante, dvs i samband med val av teknik för nya anläggningar men fasta proportioner ex post.
- (iii) Ex ante funktionen på mikronivå är kvasikonkvat med passuskoeffisient större än 1 över hela domänen. Två produktionsfaktorer: kapital och en löpande input. För att underlätta beräkningarna väljs en Cobb-Douglas funktion med neutral teknisk förändring. Ex ante funktionen kan skrivas som:

$$\bar{x}_t = f_t(\bar{v}_t, \bar{k}_t, t) = A_0 e^{\delta t} v_t^\alpha \cdot k_t^\beta, \alpha + \beta = \varepsilon > 1 \quad (1)$$

där

$\bar{x}_t$  = kapaciteten (i form av maximum output) i den nya produktionsenheten som bildar årgång  $t$ .

$\bar{v}_t$  = input av den löpande faktorn när enheten körs med full kapacitet

$\bar{k}_t$  = mängden kapital investerat i produktionsenheten

$\delta$  = takten i den tekniska förändringen

- (iv) Priset på den löpande faktorn betecknas med  $q_t$  och stiger med 100 a% per år så att

$$q_t = q_0 e^{at} \quad (2)$$

där  $q_0$  är initialpriset.

- (v) Priset på en kapitalenhets av årgång  $t$  betecknas med  $z_t$  och stiger med 100 b% per år så att

$$z_t = z_0 e^{bt} \quad (3)$$

där  $z_0$  är initialpriset.

- (vi) En anläggning har oändlig livslängd och vi antar oändligt horisont.

- (vii) Kapacitetsutnyttjandet i en ny anläggning växer i takt med efterfrågan tills nästa investeringstidpunkt då all kapacitet är fullt utnyttjad. Om inte tidsavståndet mellan två investeringar är alltför långt kan vi betrakta det som en inkörningsperiod.

Alternativt skulle vi kunna tänka oss att kapaciteten i de nya anläggningarna utnyttjas fullt ut från begynnelsen medan kapacitetsutnyttjandet svängde i takt med efterfrågan i de äldsta anläggningarna. För att förenkla modellen väljs det första antagandet.

- (viii) Två successiva investeringstidpunkter betecknas med  $\tau_n$  och  $\tau_{n+1}$ ,  $\tau_0 = 0$ ,  $n = 0, 1, 2$ . För enkeltets skull antas här att åtgången av den löpande faktorn är oberoende av kapacitetutnyttjandet.

Antagandena ovan implicerar följande viktiga teorem:

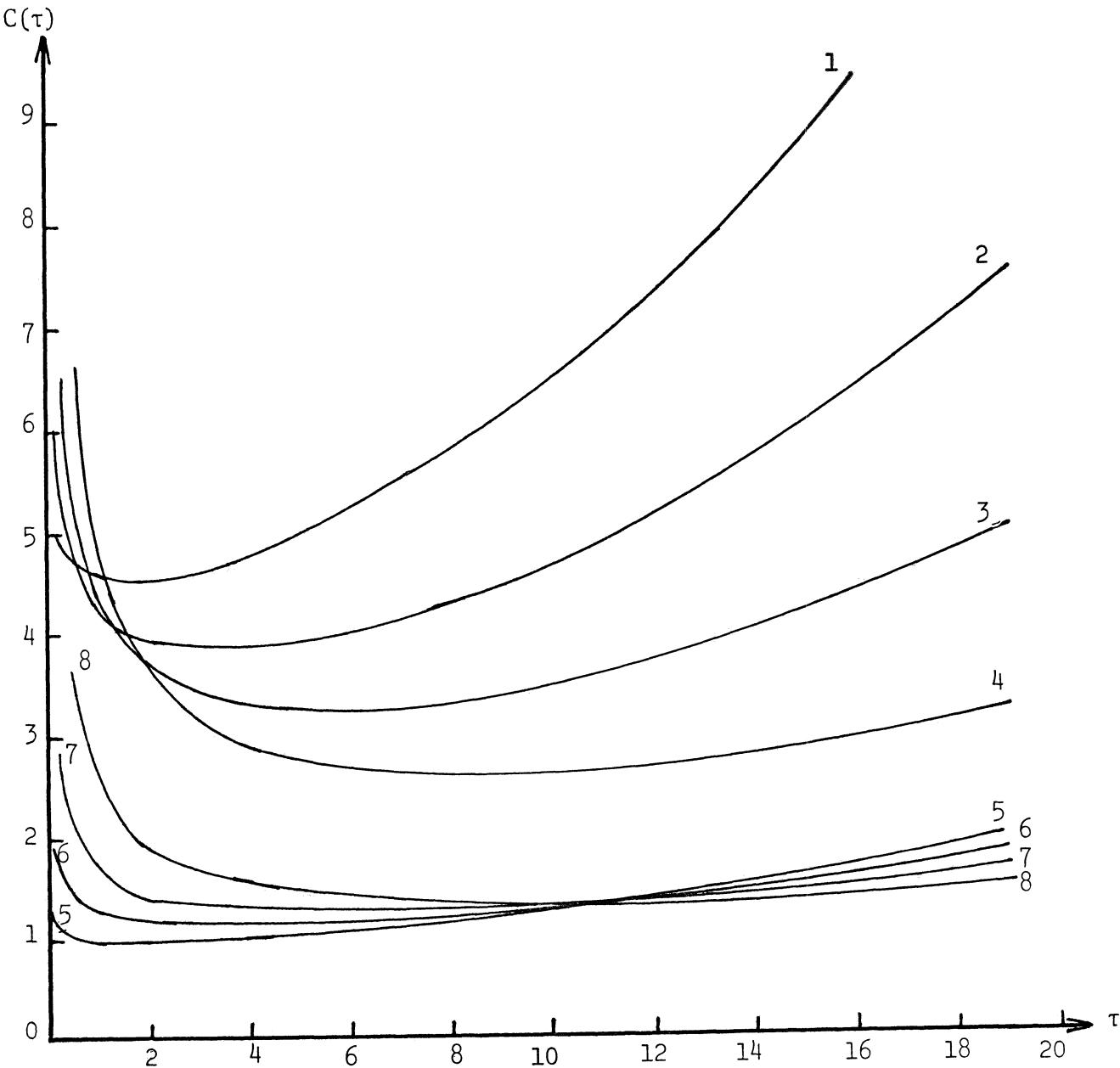


Fig 1. Kostnadsfunktionen för olika värden på  $\gamma$ ,  $\epsilon$  och  $g$ .

Kurva 1—4:  $g = 0,10$ ,  $\epsilon = 1,10, 1,25, 1,50$ , resp. 2,00 och  $\gamma = -0,029$ ,  
 $-0,040$ ,  $-0,053$  resp.  $-0,070$ .

Kurva 5—8:  $g = 0,05$ ,  $\epsilon = 1,10, 1,25, 1,50$  resp. 2,00 och  
 $\gamma = -0,075$ ,  $-0,080$ ,  $-0,087$  resp.  $-0,095$ .

#### Teorem:

En optimal policy består i att bygga successiva anläggningar med lika långt tidsavstånd.

Bevis: Se Hjalmarsson (1972).

Tidsavståndet mellan två investeringstidpunkter betecknas med  $\tau$  och  $\tau_n = n\tau$ ,  $n = 0, 1, 2 \dots$

Tillväxten i efterfrågan under intervallet  $\tau_n$  till  $\tau_{n+1}$  uppgår till:

$$x_0 e^{g\tau_{n+1}} - x_0 e^{g\tau_n} = x_0 e^{gn\tau} (e^{g\tau} - 1) \quad (4)$$

Kostnaden för en enläggning som byggs på tidpunkt

$\tau_n$ , diskonterad till år 0 betecknas med  $C_{\tau_n}$  och bildar uttrycket

$$C_{\tau_n} = z_{\tau_n} e^{-r\tau_n} \cdot \bar{k}_{\tau_n} + \sum_{t=\tau_n}^{\infty} q_t e^{-rt} \cdot \bar{v}_{\tau_n} \quad (5)$$

Uttrycket skall minimeras under efterfråge — kapacitets restriktionen (4) vilket leder till första ordningens villkor:

$$\frac{z_{\tau_n} e^{-r\tau_n} \cdot \bar{k}_{\tau_n}}{\beta} = \frac{\sum_{t=\tau_n}^{\infty} q_t e^{-rt} \cdot \bar{v}_{\tau_n}}{\alpha} \quad (6)$$

Tabell I. Optimalt värde på  $\tau$  för  $g = 0,05$ .

$\gamma \backslash \varepsilon$	1,1	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
-0,01	3,22	7,64	14,19	19,98	25,20	29,97	34,39
-0,02	2,75	6,49	11,94	16,68	20,89	24,67	28,12
-0,03	2,40	5,64	10,32	14,34	17,86	21,00	23,84
-0,04	2,13	4,98	9,08	12,57	16,61	18,30	20,72
-0,05	1,91	4,47	8,11	11,20	13,87	16,32	18,33
-0,06	1,74	4,05	7,33	10,10	12,48	14,57	16,44
-0,07	1,59	3,70	6,69	9,19	11,34	13,23	14,91
-0,08	1,47	3,41	6,15	8,44	10,40	12,12	13,64
-0,09	1,36	3,16	5,69	7,80	9,60	11,18	12,58
-0,10	1,27	2,94	5,29	7,25	8,92	10,37	11,66

Tabell II. Optimalt värde på  $\tau$  för  $g = 0,10$ .

$\gamma \backslash \varepsilon$	1,1	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
-0,01	1,76	4,19	7,83	11,09	14,07	16,82	19,40
-0,02	1,61	3,82	7,10	9,99	12,60	14,99	17,20
-0,03	1,48	3,51	6,49	9,09	11,42	13,53	15,47
-0,04	1,38	3,25	5,97	8,34	10,45	12,34	14,06
-0,05	1,28	3,02	5,54	7,71	9,63	11,35	12,90
-0,06	1,20	2,82	5,16	7,17	8,93	10,40	11,92
-0,07	1,13	2,65	4,83	6,70	8,33	9,78	11,09
-0,08	1,07	2,49	4,54	6,29	7,81	9,15	10,36
-0,09	1,01	2,36	4,29	5,92	7,35	8,60	9,73
-0,10	0,96	2,24	4,06	5,60	6,94	8,11	9,17

$$A_0 e^{\frac{\delta t - a}{v_t} \cdot \frac{\beta}{k_t}} = x_0 (e^{g\tau_{n+1}} - e^{g\tau_n}) = \bar{x}_{\tau_n} \quad (7)$$

Produktionsfunktionen (1) är kvasikonkav för alla  $a > 0, \beta > 0$  dvs alla isokvanter är konvexa mot origo. Tillsammans med första ordningens villkor är detta tillräckligt för att garantera en global minimumslösning.

Från (2) och (3) tillsammans med (5), (6) och (7) erhålls följande kostnadsfunktion (för detaljer i beräkningarna se Hjalmarsson 1972)

$$C\tau_n = B(e^{g(\tau_{n+1} - \tau_n)} - 1)^{\frac{1}{\varepsilon}} e^{\gamma\tau_n} \quad (8)$$

där

$$B = \left( \frac{1}{A_0} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}} \cdot \left( \frac{\beta}{a} \right)^{\frac{\alpha}{\varepsilon}} \left( 1 + \frac{a}{\beta} \right)^{\frac{1-\alpha}{\varepsilon}} \cdot \frac{z_0}{q_0} \cdot \frac{\alpha}{\varepsilon} \cdot \frac{1}{x_0} \quad (9)$$

$$\gamma = \frac{a \cdot a + \beta \cdot b + g - \delta}{\varepsilon} - r \quad (10)$$

Från Teoremet har vi att  $\tau_n = n\tau$ .

Genom att summera över alla  $n$  erhålls totalkostnadsfunktionen för hela horisonten som en funktion av tidsintervallet mellan två investeringar. Denna funktion betecknas med  $C(\tau)$  och inkluderar både

Tabell III. Värdet på  $\tau$  för  $a = b = \delta = 0$ , och  $g = r = 0,10$ .

$\frac{1}{\varepsilon}$	0,90	0,80	0,70	0,50
$\tau$	1,95	3,82	5,68	9,63

Tabell IV. Värdet på  $\tau$  för  $a = b = \delta = 0$ ,  $\varepsilon = 1,25$  och  $r = 0,10$ .

$g$	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12
$\tau$	4,15	4,05	3,91	3,82	3,74

strömmen av anläggningskostnader och löpande kostnader:

$$C(\tau) = \sum_{n=0}^{\infty} C\tau_n = B \cdot \frac{(e^{g\tau} - 1)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{1 - e^{\gamma\tau}}, \quad \gamma < 0, B > 0 \quad (11)$$

Om  $\gamma$  positiv så konvergerar inte  $\sum_{n=0}^{\infty} C\tau_n$ . För  $C(\tau)$  gäller att  $C(\tau) \rightarrow \infty$  för  $\tau \rightarrow \infty$  och  $\tau \rightarrow 0$ . Ett minimum existerar.

Det optimala tidsintervallet mellan två investeringar erhålls genom att derivera  $\log C(\tau)$  med avseende på  $\tau$  och då erhålls följande första ordningens villkor:

$$\frac{C'(\tau)}{C(\tau)} = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{ge^{g\tau}}{(e^{g\tau} - 1)} - \frac{\gamma e^{\gamma\tau}}{e^{\gamma\tau} - 1} = 0 \quad (12)$$

### 3. Beräkningar.

I tabellerna I-IV har jag beräknat det optimala tidsavståndet  $\tau$  för olika värden på parametrarna,  $\gamma$ ,  $\varepsilon$  och  $g$ . Speciellt har  $\tau$  beräknats för olika värden på  $\varepsilon$  resp olika värden på  $g$  i tabellerna III-IV

Från uttrycket för efter-fråge-ökningen (4) har jag beräknat den optimala kapacitetsexpansionen för olika värden på parametrarna. De storleksfördelningar för anläggningar som då genereras kan beskrivas i Lorenz-diagram, fig. 2. och fig. 3

Något överraskande visar det sig att den relativta koncentrationen mätt med Gini-koefficienten är oberoende av  $\gamma$  och speciellt graden av stordriftsfördelar.

Kurva I i fig 2 gäller approximativt för alla värden på  $\varepsilon$ . Blotta existensen av stordriftsfördelar ger upphov till en sned fördelning medan graden av stordriftsfördelar inte inverkar på graden av snedhet under de förutsättningar som gäller här med Lorenzkurvan som uttryck för snedhet. Å andra sidan beror snedheten på den tid som förflutit sedan processen startade och på variationer i  $g$ .

I fig 3 visar kurvan ovanför diagonalen vad som händer när, ett par, vi inför ett antagande om ändlig livslängd på anläggningarna, här 25 år. Vid varje in-

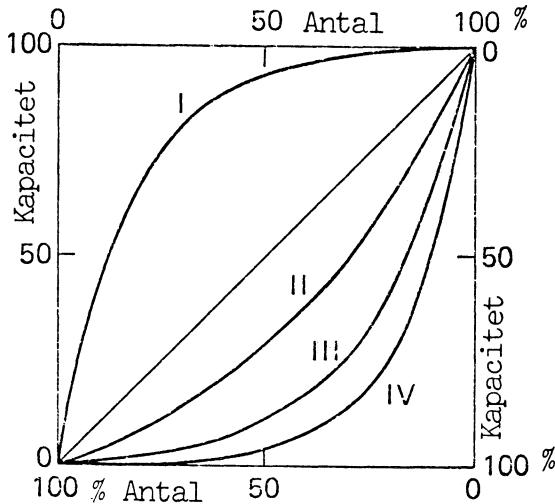


Fig. 2. Relativ storleksfördelning efter 50 år.

- Kurva I  $\gamma = -0,02, -0,05, -0,08$  och  $\varepsilon = 1,25, g = 0,10$  eller  $1/\varepsilon = 0,90, 0,80, 0,70, 0,50$  och antaganden enligt Tabell III.  
 Kurva II  $g = 0,03$ . Antaganden enligt Tabell IV.  
 Kurva III  $g = 0,08$ . Antaganden enligt Tabell IV.  
 Kurva IV  $g = 0,12$ . Antaganden enligt Tabell IV.

vesteringstidpunkt har den kapacitet som gått förlorad genom skrotning lagts till den nya anläggningen. I detta fall erhålls en stationärslösning. Koncentrationsgraden förändras inte över tiden. Den viktigaste effekten av att införa begränsad livslängd blir på antalet anläggningar som blir mer eller mindre konstant medan den kapacitet som försvinner med en gammal anläggning saknar betydelse.

#### 4. Fördelningsfunktioner, Pareto- och log normal-test.

Vilken typ av fördelningsfunktion genereras av kapacitetsexpansionsprocessen?

Det totala antalet anläggningar vid tidpunkt  $\tau_n$  uppgår till  $n + 1$ . På tidpunkt  $\tau_n$  byggs en anläggning med storlek  $x$  bestämd av uttrycket för kapacitetsexpansionen (4)  $x_0(e^{g\tau} - 1)e^{ng\tau} = x$ . Då erhålls  $n = \frac{1}{g\tau} \ln(\frac{x}{x_0})$  där  $x_0^l = x_0(e^{g\tau} - 1)$ .

Låt  $F(x)$  beteckna det relativta antalet anläggningar av storlek  $x$  eller mindre. Då gäller på tidpunkt  $\tau_n$

$$F(x) = \frac{n+1}{N+1} = \frac{1}{N+1} + \frac{n}{N+1} \\ = \frac{1}{N+1} + \frac{1}{N+1} \cdot \frac{1}{g\tau} \ln(\frac{x}{x_0^l}) \quad (24)$$

för

$$x_0^l \leq x \leq x_0^l e^{Ngt}$$

och

$$F(x) = 0 \quad \text{for } x < x_0^l$$

Å andra sidan, om  $F(i)$  får beteckna den andel av kapaciteten som innehålls av de i största anläggning-

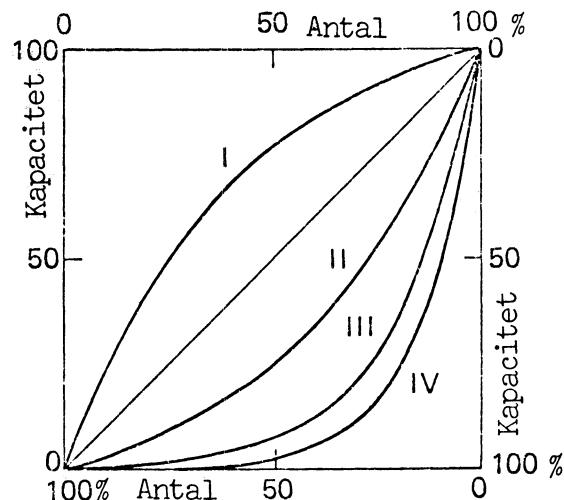


Fig. 3. Relativ storleksfördelning för  $1/\varepsilon = 0,90$ . Antaganden enligt Tabell III.

- Kurva I Ändlig livslängd efter 50 och 70 år.  
 Kurva II Oändlig livslängd efter 20 år.  
 Kurva III Oändlig livslängd efter 50 år.  
 Kurva IV Oändlig livslängd efter 70 år.

garna så erhålls en fördelning av exponentiell typ:

$$F(i) = 1 - \frac{\sum_{n=0}^{N-i} e^{ng\tau}}{\sum_{n=0}^N e^{ng\tau}} = 1 - \frac{e^{(N-i)g\tau} - 1}{e^{Ng\tau} - 1} \\ \approx 1 - e^{-g\tau i} \quad (0 \leq i < N) \quad (25)$$

$$F(i) = 1 \quad \text{for } i = N.$$

Båda de erhållna fördelningarna är typiskt sneda. (24) har vissa likheter med Pareto-fördelningen och också med log normal (utom för små värden) och (25) är den s k avskurna exponentialfördelningen.

Mot bakgrund av de empiriska resultaten är Pareto och lognormalfördelningarna speciellt intressanta.

Paretfördelningen defineras genom formeln:

$$F(i) = Ai^{-(\varrho+1)}$$

där  $F(i)$  är antalet enheter av storlek  $i$  eller större och  $A$  och  $\varrho$  konstanter. Den kumulativa frekvensfördelningen kan plottas i dubbelogaritmisk skala och då erhålls s k Paretokurv. Om materialet följer Paretofördelningen så erhålls räta linjer. Se fig. 4.

Alla kurvorna är något böjda. Antalet stora anläggningarn är något för litet jämfört med Paretofördelningen. Detta överensstämmer också med empiriska resultat och brukar tolkas som att det existerar hinder för expansion men här följer det direkt från den geometriska tillväxten i efterfrågan. Se Wedervang (1964) s 83.

För lognormalfördelningen finns det också en grafisk metod. På  $x$ -axeln är kapaciteten avsatt logaritmiskt medan på  $y$ -axeln proportionerna avsatta i enlighet med normalfördelningen. Då erhålls kumulativa storleksfördelningar. Se fig. 5.

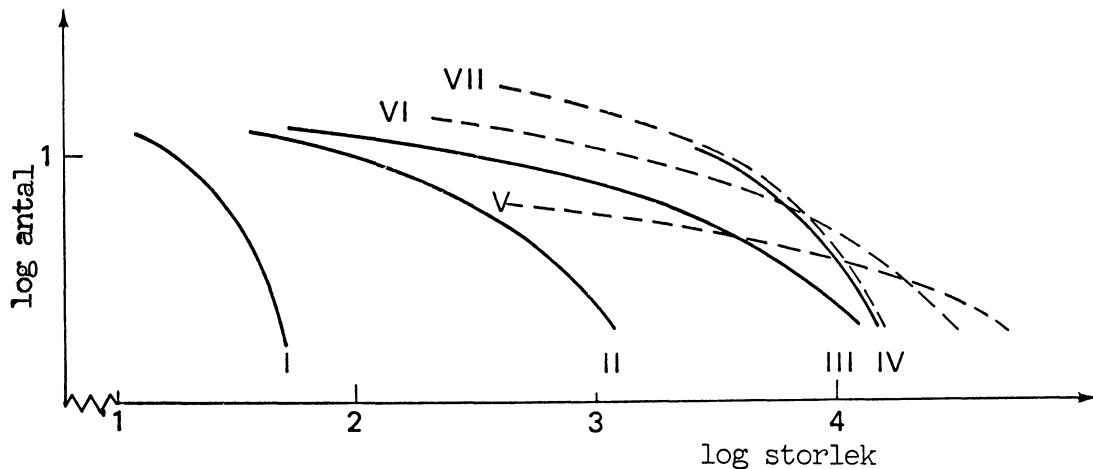


Fig. 4. Kumulativ storleksfördelning. Pareto kurvor.

Kurva I—III  $g = 0,03, 0,08, 0,12$  respektive efter 50 år och antaganden enligt Tabell III.

Kurva IV Ändlig livslängd efter 50 år  $1/\varepsilon = 0,90$  och antaganden enligt Tabell II.

Kurva V—VII  $1/\varepsilon = 0,50, 0,70, 0,90$  respektive efter 70 år och antaganden enligt Tabell II.

Kurvorna är tämligen räta men både antalet små och stora anläggningar är mindre än vad som anges av lognormalfördelningen. Ett liknande resultat erhöll Wedervang (1964) för norska anläggningar.

De fördelningar som genereras av kapacitetsexpansionsmodellen tycks inte avvika alltför mycket från Pareto eller log normal och har samma karakteristiska drag som empiriskt observerade fördelningar. Det finns naturligtvis en mängd faktorer som påverkar storleksfördelningen (import, transportkostnader, råvarubegränsningar etc) och de empiriska resultaten (grupperingen av data i storleksklasser och definitioner av enheter) och dessutom kan man inte vara säker på att en fri marknad genererar en sådan optimal utveckling.

Det bör alltså betonas att det är en realmodell utan en specifik korresponderande marknadslösning. Reallösningen kan genereras av flera uppsättningar antaganden om marknadsbeteende. Empiriska undersökningar om bestämningsgrunderna för anläggningsstorlekar tycks stödja uppfattningen att efterfrågeutvecklingen och strävan efter marknadsandelar är avgörande för företagens beslut om anläggningsstorlekar. Se t ex Wohlin (1970) och Nickell (1974). Vinstkraven satisfieras då genom sidovillkor om en acceptabel avkastning eller pay-off period för investeringen. Modellen är kanske speciellt tillämplig som en expansionsmodell för att monopolföretag eller ett enskilt företag med många anläggningar som önskar bibehålla en viss marknadsandel. I ett sådant fall uppstår ett aggregeringsproblem gällande förhållandet mellan fördelningarna för de enskilda företagen och den aggregerade fördelningen för hela sektorn. Jmf också Simon och Bonini (1958) s 612 och Quandt (1966).

Sett från sektorsynpunkt kan investeringarnas tidsföljd vara oregelbunden och det konstanta tidsavståndet mellan investeringarna en överförenkling.<sup>1)</sup>

Prisutvecklingen för produkten påverkar avkastningen och pay-off-perioden, men i vintage modeller påverkar den också framförallt livslängden för äldre anläggningar.

##### 5. Avslutande anmärkningar.

Trots de förenklande antaganden som gjorts i modellen och bristen på en explicit marknadslösning tror jag ändå att modellen tämligen väl beskriven en, genomsnittligt, typisk utveckling av vad som händer när en bransch utvecklas över tiden. Den borde alltså kunna tjäna som en första grov approximation, åtminstone lika realistisk som tidigare modeller. Denna uppfattning stöds också av bl a åtskilliga empiriska undersökningar av den strukturella utvecklingen inom olika branscher i skandinavien. Se t ex Johansen (1972) och Ribrant (1970).

Det är också mycket intressant att notera att även för socialistiska länder gäller att storleksfördelningen

<sup>1)</sup> I en tidningsöversikt nyligen (Financial Times (17.1.73): Chemical investment under the eye of the EEC) av den europeiska kemiska industrien visade det sig dock att en huvudpoäng var det mycket regelbundna mönstret för kapacitetsexpansionen, med en konstant tidscykel för investeringarna på 5 år. Branschen består av ett antal stora företag med varsin kapacitetsexpansionsprocess och dessa tycks alltså förlöpa parallellt. Ex antefunktionen kännetecknas av stor driftsfördelar över hela skalan och kapacitetsexpansionsprocessen sker alltså språngvis med allt större anläggningar vid varje ny investeringsbom. Överkapaciteten efter en investeringsbom blir alltmera smärtsam för varje ny fas eftersom branschen blivit så mycket större.

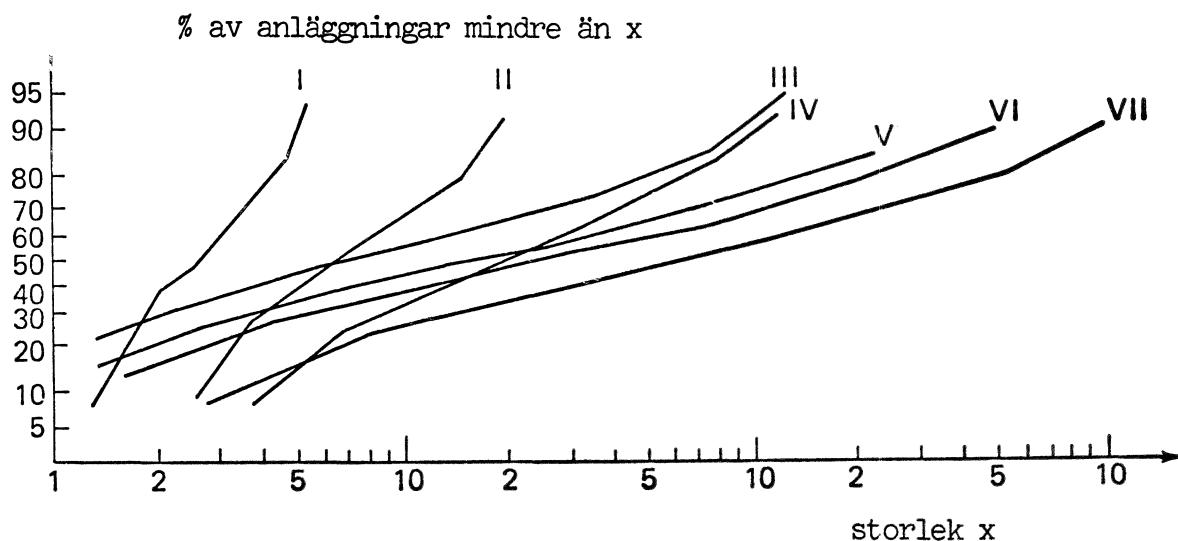


Fig. 5. Kumulativ storleksfördelning. Lognormal kurvor

Kurva I, II och IV  $g = 0,03, 0,12, 0,08$  respektive efter 50 år och antaganden enligt Tabell III.

Kurva V, VI, VII  $1/\varepsilon = 0,70, 0,50, 0,90$  respektive efter 70 år och antaganden enligt Tabell II.

Kurva II Ändlig livslängd efter 70 år,  $1/\varepsilon = 0,90$  och antaganden enligt Tabell II.

liknar den för kapitalistiska länder. Engwall (1972) visar i en artikel att log normal fördelningen passar bra för «entreprises» i åtta socialistiska länder där enterprise definieras som «some hybrid of an American corporation and an American factory». Jag antar att detta ytterligare stöder hypotesen att den underliggande mekanismen i koncentrationsprocessen väsentligen är av teknologisk karaktär.

Även om den teoretiska modellen är relevant för storleksfördelningen av anläggningar behöver den inte vara relevant för storleksfördelningen för företag. Storleken på ett företag bestäms emellertid av storleken på de anläggningarna som omfattas av det och även om en fusionsprocess äger rum som grupperar anläggningar i företag och företag i större företag så kan ända effekten på fördelning eller koncentrationsmått bli väldigt liten. Denna uppfattning stöds av både Wedervang (1964) och Ijiri och Simon (1964). Wedervang rapporterar små skillnader mellan fördelningen av anläggningar och fördelningen av företag utom för de allra största och Ijiri och Simon visar att utseendet på Paretokurvan för de 500 största företagen i USA under de senaste åren är relativt oförändrat trots ett antal fusioner. Sedan en bransch en gång fått en sned struktur genom storleksutvecklingen för anläggningar tycks det krävas ganska drastiska förändringar i grupperingen av anläggningar till företag innan koncentrationsmåttet och Lorenz, Pareto eller log normal kurvorna påverkas i någon större omfattning. Speciellt när fusionsprocessen äger rum över ett brett intervall av företagsstorlekar tycks effekten på fördelningarna vara av mindre betydelse.

De slutsatser som kan dras är att en dynamisk pro-

dukitions och konstnadsteori kan bidraga till att förklara de empiriska resultat som den statistiska teorin är oförmögen att göra, och att det finns andra modeller än de stockastiska som genererar sneda fördelningar. Den modell som presenterats här är naturligtvis mera ett komplement än ett alternativ till de stockastiska modellerna. Som sådan tror jag att modellen kan bidraga till en bättre förståelse och kanske utgöra en mera fundamental förklaring till vad som verkligen händer när en bransch utvecklas över tiden.

#### Referenser

- I. G. Adelman: A stochastic Analysis of the Size Distribution of Firms. *Journal of the American Statistical Association* 53 (1958). 893—904.
- J. Aitchison and J. Brown: The log normal distribution. Cambridge University Press, 1957.
- L. Engwall: Inequality of Firm Sizes in Different Economic Systems. *Zeitschrift für Nationalökonomie* 32 (1972), 449—460.
- R. Gibrat: On economic inequalities. *International Economic Papers*, No. 7, 1957, 53—70.
- P. E. Hart: The Size and Growth of Firms. *Economica*, new series 24 (1962) 29—39.
- P. E. Hart and S. J. Prais: The Analysis of Business Concentration: A Statistical Approach. *Journal of the Royal Statistical Society*, 119 (1956), 150—181.
- L. Hjalmarsson: Optimal structural change and related concepts. *Swedish Journal of Economics*. 75 (1973), 176 — 192
- L. Hjalmarsson: The Size Distribution of Firms Derived from an Optimal Process of Capacity Expansion. Memorandum of 3 July 1972, from Institute of Economics.
- S. Hymer and P. Pashigan: The Size and Rate of Growth. *Journal of Political Economy*. 70 (1962), 556—569.
- Y. Ijiri and H. A. Simon: Business Firm Growth and Size. *American Economic Review*. 54 (1964), 77—89.

- Y. Ijiri and H. A. Simon: A model of Business Firms Growth. *Econometrica* 35 (1967), 348—355.
- Y. Ijiri and H. A. Simon: Effects of Mergers and Acquisitions on Business Firm Concentration. *Journal of Political Economy* 79 (1971), 314—322.
- L. Johansen: Production Functions, North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1972.
- A. S. Manne, editor: Investments for Capacity Expansion. Allen and Unwin. London 1967.
- S. Nickell: On the Role of Expectations in the Pure Theory of Investment. *Review of Economic Studies* 41 (1974), 1—19.
- C. F. Pratten: Economies of Scale in Manufacturing Industry, Cambridge University Press. Cambridge 1971.
- R. E. Quandt: On the Size Distribution of Firms. *American Economic Review* 56 (1966), 416—432.
- G. Ribrant: Stordriftsfördelar inom industriproduktionen, SOU 1970: 30. Stockholm 1970.
- W. E. G. Salter: Productivity and Technical Change. *Cambridge University Press* 1960.
- J. M. Samuels: Size and the Growth of Firms. *Review of Economic Studies* 32 (1965), 195—112.
- H. Simon: On a Class of Skew Distributions Functions. *Biometrika*, 42 (1955), 425—439.
- H. A. Simon and C. P. Bonini: The Size Distribution of Business Firms. *American Economic Review* 48 (1958), 607—617.
- J. Steindl: Random Processes and Growth of Firms, London. Charles Griffin & Company Limited 1965.
- F. Wedervang: Development of a Population of Industrial Firms. Scandinavian University Books. Bergen 1964.
- L. Wohlin: Skogsindustrins strukturömvandling och expansionsmöjlighet. Industrins Utredningsinstitut, Stockholm 1970.

ODENSE UNIVERSITET

## *Adjunkt/lektor i socialpolitik og beslægtede områder*

Ved institut for historie og samfundsvidenskab vil en stilling som adjunkt/lektor være at besætte snarest. Til stillingen vil være knyttet undervisning inden for socialpolitik og dermed beslægtede områder. Det er ønskeligt, at ansøgeren kan dokumentere en interesse for empirisk socialpolitisk forskning. Den, der ansættes i stillingen, vil komme til at indgå i et samarbejde med andre medarbejdere i en gruppe, der undervisningsmæssigt dækker fagområderne socialpolitik, offentlig mikroøkonomi, sundhedsøkonomi, arbejdsmarkedspolitik, planlægning i den sociale sektor m.v.

Ansøgninger, der indeholder oplysninger om uddannelse samt hidtidig videnskabelig, pædagogisk og praktisk erfaring, indsendes til Odense Universitets administration, Niels Bohrs Alle, 5000 Odense, senest den 9. december 1974.

Videnskabelige arbejder, som ansøgerne ønsker skal indgå i bedømmelsen, bedes indsendt samtidigt, om muligt i tre eksemplarer.

Stillingen aflønnes i henhold til gældende overenskomst mellom økonomi- og budgetministeriet og den foretrukne ansøgers faglige organisation.

*Evt. yderligere oplysninger om den ledige stilling og om de samfundsvidenskabelige studier ved Odense Universitet kan fås ved henvendelse til Professor Jørn Henrik Petersen,  
tlf. (09) 13 66 00 lokal 2076.*

## *Sosialøkonomer*

søkes til interessante arbeidsoppgaver i samband med opplegg, bearbeiding og analyse av statistikk. Det mest moderne EDB-utstyr nyttes i arbeidet, og søkerne som har kjennskap til EDB, bes opplyse om dette.

Gode arbeidsforhold i et inspirerende miljø.

Lønn som konsulent II eller førstesekretær etter kvalifikasjoner.

Begynnerlønnen for nevnte stillinger er for tiden henholdsvis kr. 54 934 og kr. 50 054 pr. år. Søkere med exam.oecon.-eksamen kan bli tilsatt som sekretærer med begynnerlønn kr. 41 154 pr. år.

Pensjonsordning med 2 prosent pensjonsinnskudd.

Nærmere opplysninger fås ved henvendelse til direktør Petter Jakob Bjerke, tlf. 41 38 20, linje 601.

*Skriftlig søknad med bekrefte avskrifter av eksamensvitnemål og attester sendes snarest mulig innen 13. desember d.å. til*

**STATISTISK SENTRALBYRA**

Dronningensgt. 16, Postboks 8131  
OSLO-Dep, Oslo 1