

NAVF'S

UTREDNINGSINSTITUTT

NORGES
ALMENVITENSKAPELIGE
FORSKNINGSRÅD

1976: 7

Utredninger om forskning
og høyere utdanning

Tor Kobberstad

Etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft - metoder og modeller

INSTITUTE FOR STUDIES IN RESEARCH
AND HIGHER EDUCATION

The Norwegian Research Council
for Science and the Humanities

1976: 7

Utredninger om forskning
og høyere utdanning

Tor Kopperstad

**Etterspørsel etter ulike
typer arbeidskraft -
metoder og modeller**

F O R O R D

Avdelingssjef Tor Kobberstad utførte i 1975 etter oppdrag fra Kommunal- og arbeidsdepartementet/Arbeidsdirektoratet et forprosjekt om analyser og prognoser vedrørende etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. Hensikten med prosjektet var å få en oversikt over dette forskningsfeltet og over den konkrete prognoseaktiviteten på dette område i andre land før en eventuelt besluttet å sette i gang konkrete prosjekter i Norge.

Oppdraget ble avsluttet og en rapport overlevert ved årsskiftet 1975/76. De konkrete forslag til forskningsprosjekter som rapporten konkluderte med ble besluttet igangsatt og NAVF's utredningsinstitutt ble gitt i oppdrag å stå for gjennomføringen.

Professor Tore Thonstad, Sosialøkonomisk institutt, underdirektør Leiv Torgersen, Arbeidsdirektoratet og forskningssjef Per Sevaldson, Statistisk sentralbyrå som har fungert som rådgivende utvalg for dette forprosjektet har vært til stor hjelp i arbeidet. Det rådgivende utvalg var for øvrig av den oppfatning at rapporten burde gjøres mer alment tilgjengelig. NAVF's utredningsinstitutt deler denne oppfatning, og har besluttet å utgi rapporten i sin publikasjonsserie.

Bortsett fra en del rettinger og en nærmere utdyping på enkelte punkter, er det som her foreligger den samme rapport som opprinnelig ble levert som svar på oppdraget.

Rapporten gir en oversikt over metoder og modeller som har vært nyttet i arbeidet med arbeidsmarkeds- og utdanningsprognoser, og forsøker å vurdere disse nærmere, bl.a. i lys av nyere forskningsresultater. Den gir også en oversikt over arbeidet med arbeidsmarkeds- og utdanningsprognoser i enkelte vestlige land, og slutter med å skissere en del prosjekter innenfor dette område som det kan synes nyttig å ta opp her i Norge.

Oslo, juni 1976

Sigmund Vangsnes

I N N H O L D

	Side
I	INNLEDNING..... 7
II	PROGNOSEMETODER..... 12
	II.1 Surveymetoden..... 12
	II.2 Regresjonsmetoden..... 14
	II.3 Internasjonale sammenligninger..... 16
	II.4 Tinbergens regresjoner..... 16
	II.5 MRP-metoden..... 18
	II.6 Input/output-metoden..... 20
	II.7 Programanalyser..... 24
	II.8 Rate of return metoden..... 24
III	EVALUERING AV PROGNOSEMETODENE..... 28
IV	SUBSTITUSJON..... 35
V	INTEGRERTE MODELLER FOR UTDANNINGSPLANLEGGING..... 54
VI	SAMMENHENGEN MELLOM TILBUD OG ETTERSPORSEL..... 58
VII	PROGNOSEARBEIDET I ANDRE LAND..... 61
	VII.1 Frankrike..... 62
	VII.2 Tyskland..... 72
	VII.3 Nederland..... 76
	VII.4 England..... 80
	VII.5 Sverige..... 83
	VII.6 USA..... 88
VIII	KONKLUSJONER OG FORSLAG TIL FORSKNINGS-/UTREDNINGSPROSJEKTER 91

I INNLEDNING

Arbeidsmarkedet adskiller seg fra de fleste andre markeder på flere måter. For det første er det karakterisert ved en meget betydelig differensiering. Dette gjelder både tilbuds- og etterspørselssiden. Denne differensiering øker med den økonomiske utvikling ved at nærings- og produksjonslivet blir stadig mer mangesidig og spesialisert.

Arbeidsstokken er differensiert med hensyn til alder, utdanning, erfaring og kjønn. Fysiske og psykiske egenskaper vil også spille en rolle når det gjelder den enkeltes egnethet til å utføre bestemte typer oppgaver. Dessuten spiller folks preferanser med hensyn til bosted og næringslivets lokaliseringsmønster en viktig rolle. Det er altså ikke tale om et enkelt homogent marked, men heller om en rekke del-markeder mellom hvilke det eksisterer mer eller mindre klare grenser. Over tiden vil dessuten så vel tilbud som etterspørsel i de ulike markeder forandres kontinuerlig. Det er en rekke faktorer som virker inn på tilbudet og etterspørselen og gjør at man ikke kan regne med noen momentan tilpasning ved at f.eks. de riktige folkene innfinner seg i riktig antall som følge av f.eks. en lønnsøkning for vedkommende type arbeidskraft. På tilbudssiden henger dette sammen med at det tar tid å lære opp folk til å utføre de ønskede oppgaver. For visse typer arbeidskraft vil opplæringen kunne skje relativt raskt enten i arbeidet eller f.eks. ved kortere kurser. For andre typer arbeidskraft hvor utdanningen er tidkrevende og hvor en kanskje også kan være avhengig av at utdanningsinstitusjoners kapasitet først må bygges ut kan det bli tale om tidslag på 10-20 år. Dette er forhold som gjør at det under visse betingelser vil kunne oppstå flaskehalser i produksjons- og samfunnsliv som følge av mangel på visse typer fagfolk, eller føre til at folk får en utdanning som ikke etterspørres i forventet utstrekning.

Dette er en situasjon som vanskelig vil kunne endres dersom en ikke kan gi relativt pålitelige utsagn om den fremtidige etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. Som en senere vil se står en overfor vesentlige vanskeligheter når det gjelder å frembringe pålitelige estimater av dette slag. Selv om slike anslag etter hvert skulle kunne gjøres med en rimelig grad av sikkerhet, er det kanskje tvilsomt om de subjektive preferanser for spesielle utdanninger og yrker vil kunne påvirkes tilstrekkelig av dette.

Forandringer i etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft vil kunne komme som resultat av forandringer i etterspørselen etter forskjellige varer og tjenester og som følge av endringer i produksjonsprosesser og forandringer i teknologi. Tilpasningsmulighetene vil imidlertid sannsynligvis være større på etterspørsels- enn på tilbudssiden. Knapphet på de typer arbeidskraft som etterspørres i forhold til annen arbeidskraft

vil lede til stigende lønninger for disse typer arbeidskraft, hvilket vil medføre at prisene på de aktuelle produkter stiger. Dette vil virke negativt på etterspørselen av vedkommende varer og på den type arbeidskraft som er involvert i produksjonen. Vedkommende varer kan isteden importeres, noe som vil påvirke handelsbalansen overfor utlandet. Nå kan imidlertid ikke alle varer og spesielt ikke mange viktige tjenester importeres. Tilsvarende gjelder for endringer i etterspørselen etter bestemte typer arbeidskraft som følge av teknologiske endringer. Dersom nye og arbeidsparende teknikker ikke kan anvendes på grunn av mangel på bestemte typer arbeidskraft, vil dette kunne lede til produksjonstap og en forverret konkurransemessig posisjon.

I høyt industrialiserte land er den offentlige sektor en meget betydelig arbeidsgiver. Overfor denne sektor vil det gjøre seg gjeldende en rekke krav om å oppfylle visse ønsker som f.eks. et utvidet utdanningstilbud, flere og bedre helsetjenester etc. Dette vil kreve en rekke typer kvalifisert personell og dermed implisere utdannings- og arbeidsmarkedspolitiske tiltak. På grunn av den offentlige sektors størrelse vil den lett kunne skape arbeidsmarkedsmessige tilpasningsproblemer, samtidig som dens egne iverksatte planer på ulike områder vil kunne hindres, forsinkes og vanskeliggjøres på grunn av mangel på de typer personell som kreves.

Det kan innledningsvis være grunn til å se nærmere på en del av de begrep som oftest går igjen i analyser av det fremtidige arbeidsmarked. Disse begrep er først og fremst etterspørsel og behov samt over- og underskudd. Alle disse begrepene går hyppig igjen, men er ofte ikke klart definert.

Med etterspørsel menes vel vanligvis det antall personer i en gitt utdanningskategori som vil bli tilbudt sysselsetting ved en bestemt relativ lønns- og prisstruktur. Med behov derimot forstås gjerne hvor mange personer med en gitt utdanningsbakgrunn som vil kreves dersom visse gitte mål m.h.t. økonomisk og samfunnsmessig utvikling skal kunne nås.

Spesielt begrepet behov er meget problematisk, og definisjonen ovenfor er på ingen måte uttømmende. I de fleste såkalte behovsanalyser går en ut fra en eller annen form for fast sammenheng mellom antall sysselsatte av ulike kategorier på den ene side og produksjonen og ulike typer programmer etc. (helse, undervisning, m.v.) på den annen. Når det gjelder visse kategorier som ulike typer helsepersonell og f.eks. lærere, er det klart at det har mening å tale om behov uten i relasjon til lønn. Sammenhengen mellom de oppgaver som skal utføres og den utdanningsmessige bakgrunn som skal til for å utføre dem vil være relativt entydig og klar. Det vil dessuten ofte være slik at det er etablert visse formelle faste bemanningsnormer. Selv i slike tilfelle er det imidlertid klart at behovene ikke kan kvantifiseres uten at det gjøres visse forutsetninger om organisasjonsmessige- og teknologiske forhold. Bruk av TV sett i under-

visningen vil således kunne gi et annet lærerbehov enn om slike hjelpemidler ikke ble nyttet. Likeledes vil funksjonsfordelingen mellom ulike typer helsepersonell bety noe for behovet for hver av gruppene i tillegg til den helsestandard e.l. det tas sikte på.

Når det gjelder de fleste andre typer jobber vil sammenhengene være langt mindre klare. Som regel vil det ikke være klare entydige sammenhenger mellom produksjon og anvendelsen av ulike typer arbeidskraft. Ulike faktorer vil kunne substituere hverandre. Enkelte har imidlertid hevdet at det for en gitt teknologisk utvikling i ulike bransjer og for en gitt størrelse på arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet er en god tilnærming å operere med slike faste sammenhenger som nevnt. Dette siste må oppfattes som en hypotese, og det er i de senere år utført en relativt omfattende forskning for å teste om slike sammenhenger faktisk eksisterer.¹⁾

Det er imidlertid mulig å tale om behov selv om en avviser slike faste sammenhenger som nettopp er omtalt. I hvert fall teoretisk og i prinsipp er det mulig for gitt produksjon å beregne den optimale kombinasjon av produksjonsfaktorer. Denne vil avhenge av kostnadene ved ulike typer utdanning og kostnadene for andre produksjonsfaktorer samt av de ulike faktorerens potensielle bidrag til produksjonen. Vi ville altså for hver enkelt type arbeidskraft få uttrykt behovet ved et bestemt tall. En behovsanalyse skulle således med dette utgangspunkt angi det antall personer i de ulike utdanningskategorier som er slik at den samfunnsmessige avkastning er lik for alle typer utdanning og lik den avkastning ressursene ville gitt i andre anvendelser (f.eks. investeringer i realkapital).

La oss så se kort på begrepene over-/underskudd. Om en legger det førstnevnte teknologiske behovsbegrepet til grunn er det nokså klart hva som menes med over-/underskudd. Bruken av de ulike arbeidstagerkategorier skal forutsetningsvis stå i et fast forhold til produksjonen og dermed til hverandre. Dersom f.eks. en arbeidstagerkategori ikke kan vokse så raskt som nødvendig for å oppfylle programmer og produksjonsmålsettinger, vil disse måtte reduseres til det som er mulig ut fra den arbeidstagerkategori det er underskudd på i forhold til produksjonsmålene. På de øvrige arbeidstagerkategoriene vil det oppstå et overskudd som ikke vil kunne finne sysselsetting, med mindre produksjonen i sektorer med andre krav til arbeidsstokkens sammensetning ekspanderer.

Også dersom en legger det andre, økonomiske behovsbegrepet til grunn vil en kunne tale om overskudd/underskudd. Et underskudd for en kategori

1) Jfr. kapittel III.

måtte da forstås som at den samfunnsmessige avkastning av investeringer i utdanning av denne kategori var spesielt høy. (Høy livstidsinntekt i forhold til kostnadene ved utdanningen.)

Dette siste er vel en noe spesiell bruk av begrepene over-/underskudd. Det som vanligvis forstås ved et overskudd er vel at visse kategorier går ledige eller er undersysselsatt. Et underskudd vil en derimot si foreligger for grupper hvor tilbudet om arbeid er større enn det som kan dekkes med den eksisterende arbeidsstokk til gitt lønn.

Eksistensen av slike ubalanser er lett å forklare ut fra det mer teknologiske behovsbegrep som først ble nevnt, og kan lett tas som en indikasjon på at arbeidsmarkedet lar seg beskrive på denne måte.

Noe som ofte glemmes er imidlertid at slike ubalanserte tilstander hvor tilbud og etterspørsel ikke stemmer overens også kan karakterisere et marked hvor substitusjonsmulighetene er betydelige og hvor prismekanismen fungerer. Likhet mellom tilbud og etterspørsel er en viktig læresetning i økonomisk teori, men bare som sluttresultatet av en prosess, ikke som noe som stadig er oppfylt. Tvert imot vil slike over-/underskudd i ulike arbeidsmarkeder, som i andre markeder, være en naturlig og integrerende del av tilpasningsprosessen mot en likevektssituasjon. Tatt i betraktning at det normalt i løpet av en utviklingsprosess vil skje stadige endringer i tilbuds- og etterspørselsforholdene vil slike over-/underskudd snarere være regelen enn unntagelsen. Dette vil som nevnt gjelde selv om f.eks. lønningene er fleksible. Det vil imidlertid være faktorer som kan gjøre at tilpasningen skjer vesentlig mindre raskt enn den kunne gjort. I de fleste samfunn vil det nemlig eksistere lønnsstivhet. Den relative lønnsstruktur mellom ulike grupper forandres antagelig relativt langsomt med endrede tilbuds/etterspørselsforhold. Dette kan føre til at visse grupper med rikelig tilgang i forhold til etterspørselen i den slags jobber de tradisjonelt har innehatt vil komme til å gå ledige både fordi lønnen i den type arbeid ikke reagerer og fordi de vegrer å søke alternativ sysselsetting.

Vi har foran bl.a. berørt en del sentrale begreper som hyppig går igjen i prognoser som angår den fremtidige arbeidsmarkedssituasjon for ulike typer utdannet arbeidskraft. Det kan også innledningsvis være grunn til å si noe om ulike typer prognoser. Betegnelsen brukes nemlig om aktiviteter av til dels nokså ulik karakter.

Den vanlige oppfatning er vel at en prognose er en spådom om hva som faktisk vil komme til å skje, enkelte prognoser kan også være av dette slaget (rene prognoser), men betegnelsen brukes også om mer betingede utsagn om fremtiden (betingede prognoser): Hvis A_0 så B_0 , hvis A_1 så B_1 etc. A kan her stå for forhold som kan påvirkes mer eller mindre

direkte av beslutningstagerne, f.eks. politiske organer, eller gjelder forhold vi ikke kan øve innflytelse på. B er de forhold vi er interessert i å si noe om. (F.eks. etterspørselen etter ulike typer utdannet arbeidskraft.) Slike prognoser kan være betydningsfulle når det gjelder å avgjøre hva slags valg som bør treffes. Det vil selvsagt være meningsløst uten videre å sammenlikne slike prognoser med hva som faktisk skjedde. I slike tilfelle spiller nemlig planer, beslutninger og prognoser sammen ved at de påvirker og er avhengig av hverandre.

En spesiell type usikkerhet ved prognoser henger sammen med offentliggjøringen av dem. De forhold prognosen gjelder vil kunne påvirkes av prognoseresultatet ved at dette gjør at forventninger om fremtiden forandres og at atferden i gjennomsnitt blir anderledes enn om prognosen ikke var blitt offentliggjort. Den påvirkning prognosen, gjennom offentliggjøringen, får for folks atferd, kan være av en slik art at prognosen blir sikrere, selv-oppfyllende prognoser, eller det motsatte kan være tilfelle, selv-ødeleggende prognoser. Det å oppnå slike effekter kan også være en av prognosens hensikter, uten at det nødvendigvis er tale om manipulasjon. Folks atferd endres f.eks. ved at deres usikkerhet blir redusert gjennom kjennskapet til prognosen.

Hensikten med denne korte omtale av prognoser er å understreke at en prognose må vurderes ut fra hva som var hensikten med den, og at det ikke nødvendigvis alltid er slik at dens eneste eller primære hensikt er å være riktig i den forstand at resultatet blir som forutsagt.¹⁾

1) En mer inngående behandling av disse problemene er bl.a. gitt i:
Leif Johansen: "Prognoser i samfunnsmessig sammenheng". Memorandum fra Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo. 6. sept. 1971.

II PROGNOSEMETODER

En vil i dette kapittel forsøke å gi en summarisk oversikt over metoder som har vært brukt for å estimere det fremtidige behov for eller den fremtidige etterspørsel etter arbeidskraft med ulike kvalifikasjoner. Det skilles her mellom følgende hovedtyper av metoder:

1. Surveymetoden
2. Regresjonsmetoden
3. Internasjonale sammenligninger
4. Tinbergens regresjoner
5. MRP-metoden
6. Input/output-metoden
7. Programanalyser
8. Rate of return-metoden

Dette er på ingen måte noen alminnelig vedtatt inndeling. Det finnes mange varianter innen de fleste gruppene som er nevnt. Dessuten er det slik at mange elementer som inngår i en metodegruppe også gjenfinnes i andre.

II.1 Surveymetoden

Denne metoden tar utgangspunkt i arbeidsgivernes egne anslag over sitt fremtidige behov for arbeidskraft av ulike slag. Det må her gjøres et utvalg av arbeidsgivere. To populære kriterier for å foreta utvalg har vært størrelse og innflytelse. Etter det førstnevnte kriteriet inkluderer en i utvalget bedrifter og foretak i de enkelte sektorer som har over et visst antall sysselsatte. Etter det sistnevnte velger en ut bedrifter som spesielt antas å influere politikken og utviklingen i andre enheter i samme bransje, eller som betraktes som spesielt avanserte. Metoden er mest populær i forbindelse med kortsiktige forecast-perioder opp til to-tre år, og nyttes mer sjelden for mellomlange og lange forecasts.

Metoden lider imidlertid av alvorlige svakheter også når det gjelder kortsiktige forecasts, selv om den nok kan kaste et visst lys over eksisterende trender i arbeidsmarkedet. Metoden forutsetter således at arbeidsgivere selv lager forecasts. Dette er antagelig ofte ikke tilfelle, slik at utfyllingen av spørreskjemaet i høy grad blir preget av gjettverk.

Det vil også være stor fare for at svarene blir dårlige som følge av subjektive tolkninger av spørsmålene med mindre disse er klart spesifisert. Skjemaet bør også inneholde spørsmål om fremtidig produksjon, slik at svarene angående fremtidig etterspørsel etter folk kan sjekkes mot dette.

Selv om skjemaet inneholder slike spørsmål vil bedrifter i sektorer med få og store konkurrenter, oligopoler, vanskelig kunne avlede eget sysselsettingsbehov uten å vite noe om konkurrentenes aksjoner og dermed sin egen fremtidige markedsandel. I slike sektorer vil en ikke kunne få noe konsistent estimat for den fremtidige sysselsetting ved denne metoden. Det vil også være vanskelig for den enkelte bedrift å forutse og vurdere korrekt effektene av fremtidige teknologiske endringer. I løpet av forecast-perioden vil enkelte bedrifter kunne forsvinne mens nye kommer til. Dette vil også virke inn på estimatenes sikkerhet. I slike undersøkelser har heller ikke problemet med relative lønninger vært trukket inn.

Flere av de problemer som er nevnt tas som regel ikke hensyn til og gjør seg kanskje heller ikke så sterkt gjeldende hvis prognoseperioden er kort, f.eks. ett år, men kan bli vesentlige om perioden utvides til f.eks. bare 3-5 år.

Denne metoden har vært nyttet i en rekke land, spesielt når det gjelder prognoser for etterspørselen etter vitenskapelig og teknisk personale hvor forbindelsen mellom arbeidets art og spesielle utdanningsmessige kvalifikasjoner er nokså klar.

I Sverige har metoden vært nyttet blant annet av Sveriges Industriforbunds Tekniske komité.¹⁾ I denne undersøkelsen ble arbeidsgiverne også bedt om å gi prognoser for fremtidig produksjon slik at prognosene for ingeniørbehovet kunne sammenholdes med dette.

I Storbritannia har metoden vært nyttet regelmessig av United Kingdom Committee on Scientific Manpower. Den laget prognoser med tre års tids-horisont i 1956, 1959 og 1962. Committee on Manpower Resources for Science and Technology har siden hvert tredje år fortsatt med slike surveys for teknisk-naturvitenskapelig personale og ingeniører.²⁾

I Norge har NTNf nyttet denne metoden i en analyse foretatt i forbindelse med S.P. Andersen-komitéens arbeid.³⁾ Undersøkelsen ble i første rekke konsentrert om bedrifter innen sekundærnæringene og begrenset til å gjelde årene 1970 og 1975.

-
- 1) Sveriges Industriforbunds Tekniske komité: "Ingeniørbehovet i Sverige", Stockholm 1957.
 - 2) Se C.A. Moser and P.R.G. Layard: "Estimating the Need for Qualified Manpower in Britain", Journal of the Royal Statistical Society vol. 127, 1964.
 - 3) NTNf: "Behovet for teknisk utdannet personale i Norge i 1985", Oslo 1969.

Erfaring har vist at de prognoser en kommer fram til ved denne metoden alene ofte er nokså urimelige. De vil dessuten ofte falle relativt dyre, spesielt hvis det nyttes intervjuer ved innhenting av opplysningene. Til tross for sine svakheter kan metoden være nyttig i flere sammenhenger, spesielt hvis spørsmål angående fremtidig produksjon og markedsandel inngår. Resultatene av de enkelte arbeidsgivernes vurderinger kan da holdes opp mot annen informasjon angående ulike sektorer fremtidige produksjon og sysselsetting.

II.2 Regresjonsmetoden

Dette er en metode som har vært hyppig anvendt - spesielt ved prognoser for teknisk og naturvitenskapelig personale. Mange land har nyttet en eller annen variant av metoden for å anslå en sektor- og yrkes/utdanningsmessig fordeling av arbeidsstokken. En meget anvendt variant har vært å korrelere antall personer i en bestemt yrkes/utdanningskategori med f.eks. total sysselsetting, produksjon, befolkning etc.

Med utgangspunkt i historiske data anslås, ved minste kvadraters metode, parametrene α og β i relasjonen

$$N_e = \alpha + \beta X$$

hvor N_e = sysselsetting av en bestemt yrkes/utdanningskategori
 X = f.eks. total sysselsetting eller produksjon.

Denne relasjon nyttes så til å gi prognoser for det fremtidige behov for folk i ulike yrkes/utdanningskategorier for gitt X . Relasjonen kan enten referere seg til enkelte sektorer, eller til økonomien som helhet.

En annen variant er f.eks. å se på sammenhengen mellom ulike yrkes/utdanningsgruppers andel av sysselsettingen og relatere disse til f.eks. sektorens gjennomsnittsproduktivitet:

$$\frac{N_{ej}}{N_j} = f\left(\frac{X_j}{N_j}\right)$$

hvor N_{ej} = antall i sektor j med utdanning e
 N_j = totalsysselsetting i sektor j
 X_j = produksjonen i sektor j

I Sverige har en f.eks. ofte laget prognoser over behovet for ingeniører ved å nytte en lineær sammenheng mellom ingeniørtetthet i ulike sektorer og sektorens produktivitet.¹⁾

I Nederland har en laget prognoser for ingeniører ved hjelp av en relasjon mellom antall ingeniører og nasjonalinntekten i faste priser. En nyttet her data fra perioden 1900-1956.²⁾

I USA har Bureau of Labour Statistics laget prognoser for behovet for teknisk og vitenskapelig personell ved å nytte relasjoner mellom andelen teknisk og vitenskapelig personale i ulike sektorer og sektorenes totale sysselsetting og produksjon.³⁾

I Frankrike gjøres utstrakt bruk av slike metoder i forbindelse med midt- og langsiktige prognoser.⁴⁾

Her i Norge har NTNf i sine analyser av behovet for teknisk og naturvitenskapelig personale nyttet slike metoder. Den siste analysen NTNf foretok var i forbindelse med S.P. Andersen-komiteens arbeid. En har her blant annet sett ingeniørtettheten i økonomien som helhet i relasjon til bruttonasjonalproduktet, men også på sammenhengen mellom ingeniørtetthet innen enkelte hovedsektorer og sektorenes bruttoproduksjonsverdi.⁵⁾

En forutsetning for en mer omfattende bruk av slike regresjonsberegninger er at en har forholdsvis lange tidsserier for produksjon og sysselsetting i ulike sektorer og også utdannings- og yrkesdata etter sektor. Vanligvis nyttes ikke slike metoder i noe land som den eneste metoden. De nyttes vesentlig med det formål å gi nokså generelle og tentative prognoser.

1) Moberg, S: "Methods and techniques for forecasting specialised manpower requirements", i "Forecasting Manpower Needs for the Age of Science." OECD, Paris 1960.

2) Wolff, P: "Employment forecasting techniques in the Netherlands" i "Employment Forecasting", OECD, Paris 1963.

3) National Science Foundation, Scientists, Engineers and Technicians in the 1960's, Requirements and Supply. NSF 63-34, US Department of Labour, 1964.

4) Se kapitlet om Frankrike.

5) NTNf: "Behovet for teknisk utdannet personale i Norge i 1985", Oslo 1969.

II.3 Internasjonale sammenligninger

De mest kjente anvendelser av denne metoden gjelder Puerto Rico¹⁾ og Italia.²⁾ I tilfellet Puerto Rico var problemet å anslå fordelingen av arbeidskraften i 1975 etter yrke/utdanning. Analysen ble utført i slutten av 50-årene. Blant annet på grunn av mangel på data tok man utgangspunkt i produktivitetstrender i USA og gjorde korreksjoner for forskjeller i økonomisk utvikling. Anslagene på yrkes- og utdanningsstrukturen ble gjort ved å forutsette at Puerto Rico for å nå samme produktivitetsnivå i 1975 som det USA hadde i 1950 måtte ha en yrkes- og utdanningsstruktur i 1975 som det USA hadde i 1950.

I det italienske tilfellet ble Frankrike valgt som mønster. Anslag på sysselsettingens fordeling etter sektor og yrke ble anslått ved å forutsette at Italia i 1975 skulle befinne seg på samme produktivitetsnivå som Frankrike i 1960.

I Frankrike har en for øvrig lenge nyttet tidsrekker fra andre avanserte land som hjelp for å anslå sysselsettingsfordelingen mellom ulike næringssektorer. Siden 1960 har de også laget anslag over arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning ved å anvende normative forholdstall for de enkelte yrkeskategorier.³⁾

En fundamental forutsetning for denne metoden er at den økonomiske utvikling i ulike land stort sett følger det samme mønster.

II.4 Tinbergens regresjoner

Dette er en metode som har hatt stor gjennomslagskraft og som kan sies å være relativt godt empirisk underbygget samtidig som den også kan forsvares fra et mer teoretisk synspunkt. Utgangspunktet er sammenhengen mellom inntekt pr. hode og mengden av ulike typer utdannet arbeidskraft. Data fra mellom 20 og 30 land, deriblant utviklingsland ble nyttet. Relasjonen som ble postulert var lineær i logaritmene. Ved å nytte minste kvadraters metode fikk en følgende resultat:

-
- 1) W.H. Knowles: "Manpower and Education in Puerto Rico", i "Manpower and Education. Country studies in Economic Development", McGraw-Hill 1965.
 - 2) G. Martinoli: "Trained Manpower Requirements for Economic Development of Italy - Targets for 1975", SVIMEZ, Roma 1960.
 - 3) D. Fourastié: "Employment Forecasting in France". Employment Forecasting, OECD, Paris 1963.

$$N^3 = 5,20 Y^{1,202} \left(\frac{Y}{P}\right)^{-0,164}$$

$$R^2 = 0,845$$

$$N^2 = 163,67 Y^{1,314} \left(\frac{Y}{P}\right)^{-0,655}$$

$$R^2 = 0,857$$

hvor N^3 = antall universitets- og høyskoleutdannet personale i arbeidsstokken

N^2 = antall personer i arbeidsstokken med utdanning på mellomnivå

Y = nasjonalinntekten

P = befolkningens størrelse

Hvis en skriver relasjonene på logaritmisk form og differensierer med hensyn på tiden får en

$$\frac{\dot{N}^3}{N^3} = 1,038 \frac{\dot{Y}}{Y} + 0,164 \frac{\dot{P}}{P}$$

$$\frac{\dot{N}^2}{N^2} = 0,659 \frac{\dot{Y}}{Y} + 0,655 \frac{\dot{P}}{P}$$

$\frac{\dot{N}}{N}$, $\frac{\dot{Y}}{Y}$ og $\frac{\dot{P}}{P}$ angir årlige relative vekstrater.

Ifølge disse vil altså en vekst i nasjonalinntekten på 1 prosent pr. år kreve en vekst i høyere utdannet personale av samme størrelsesorden, og i personer på mellomnivå på ca. 0,65 prosent. En vekst i befolkningen på 1 prosent pr. år vil isolert sett medføre en vekst i bestanden av høyere utdannet arbeidskraft og i bestanden av folk med utdanning på mellomnivå på henholdsvis 0,16 og 0,66 prosent.

Som nevnt bygger resultatene på data fra ulike land (tverrsnittsmateriale) på et gitt tidspunkt. Et viktig spørsmål er om det fra disse kan trekkes konklusjoner om hvordan veksten i et gitt land bør være over tiden.

For det andre reflekterer de data som er nyttet faktisk realiserte størrelser av N^2 og N^3 . Relasjonene sier ikke noe om etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft i økonomisk forstand, men er resultatet av en rekke tilpasninger. En har ingen garanti for at resultatet er optimalt fra et økonomisk synspunkt.

Denne metoden som opererer med lineær sammenheng mellom veksten i ulike typer arbeidskraft og veksten i nasjonalinntekten blir nyttet i planleggingen i mange afrikanske land¹⁾ og danner også utgangspunktet for en indisk prognose med en tidshorisont på 25 år.²⁾ I den indiske prognosen nytter en imidlertid for visse offentlige sektorer som forsvar, utdanning og helse, normative bemanningsnormer.

II.5 MRP-metoden

Det mest kjente prosjektet hvor denne metoden har vært nyttet er OECD's Mediterranean Regional Project.³⁾ (Derav betegnelsen MRP.) Metoden består av fire grunnleggende trinn:

1. Bruttonasjonalproduktet for det fremtidige tidspunktet en er interessert i anslås og brytes ned på ulike sektorer.
2. En forutsetter så en bestemt utvikling i arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet i de ulike sektorer. Ved å knytte dette til den anslåtte produksjon i sektoren fås anslag på sysselsettingen.
3. Arbeidsstokken i de ulike sektorer blir fordelt mellom ulike yrkes-/stillingskategorier.
4. Yrkes-/stillingsstrukturen blir konvertert i en utdanningsstruktur ved å forutsette at hver yrkes-/stillingskategori må ha en viss utdanningsmessig sammensetning.

Ved å ta hensyn til død, pensjonering, migrasjoner etc. blir det endelige resultat en prognose for etterspørselen etter folk med ulik utdanningsbakgrunn for det tidspunkt en er interessert i.

1) Zambia Cabinet Office: A Report on Manpower, 1966.

2) "Report of the Commission 1964-66, under the Chairmanship of D.S. Kothari", Ministry of Education, Government of India, New Dehli 1966.

3) OECD's Mediterranean Regional Project ble gjennomført i første halvdel av 1960-årene og tok sikte på å legge opp utdanningsplaner for Portugal, Spania, Hellas, Italia, Jugoslavia og Tyrkia. Se OECD: "Critical Evaluation of the First Stage of the MRP." Paris 1965.

Hele metoden kan summeres opp som følger:

$$X \frac{\binom{X_j}{X}}{\binom{X_j}{X}} \frac{\binom{N_j}{N_j}}{\binom{N_j}{N_j}} \frac{\binom{N_{sj}}{N_{sj}}}{\binom{N_{sj}}{N_{sj}}} \frac{\binom{N_{esj}}{N_{esj}}}{\binom{N_{sj}}{N_{esj}}} \equiv N_{esj}$$

$j = 1 \dots N$ hvor N = antall næringssektorer

$s = 1 \dots S$ hvor S = antall stillingskategorier

$e = 1 \dots E$ hvor E = antall utdanningskategorier

X = Bruttonasjonalprodukt

X_j = produkt i sektor j

N_j = sysselsetting i sektor j

N_{sj} = antall personer i stillingskategori s i sektor j

N_{esj} = antall personer med utdanning e i stillingskategori s i sektor j

Behovet for folk i de ulike utdanningskategorier får en ved å summere over alle næringssektorer og stillings/yrkeskategorier.

$$N_e = \sum_s \sum_j N_{esj}$$

Hvert av de skisserte trinn inneholder problemer. De som gjelder den totale produksjon og dens fordeling på sektorer skal vi her la ligge.

Når det gjelder prognoser for utviklingen i gjennomsnittsproduktiviteten i ulike sektorer eller det resiproke begrep, $\frac{N_j}{X_j}$, i formelen over står en

overfor en rekke problemer. Den vanlige fremgangsmåten har vært å ekstrapolere historiske trender, enten som en funksjon av produktmengden eller som en funksjon av tiden. Alternative fremgangsmåter har vært å nytte forholdstallet i mer avanserte land eller i de mest avanserte enheter innen sektoren. Vi skal komme nærmere tilbake til dette.

Også når det gjelder anslag på stillingsstrukturen, $\frac{N_{sj}}{N_j}$, har en vanlig-

vis nyttet en eller annen kombinasjon av følgende metoder: ekstrapolering av historiske trender, internasjonale sammenligninger eller sammenligninger mellom enheter innenfor sektorene.

Når det gjelder konverteringer fra stilling til utdanning, $\frac{N_{esj}}{N_{sj}}$, har en

metode vært å klassifisere etter antall års utdanning for personer i vedkommende stillingskategori. Antall års utdanning er imidlertid ikke alt en planlegger ønsker å vite dersom det også skal tas avgjørelser angående ulike typer av utdanning, en må derfor ha et mål som kombinerer ulike mengder og typer utdanning. Metodene her har vel i hovedsak vært "informert gjetning" som ofte ikke har vært annet enn å anta at utdanningsprofilene i de ulike stillingskategoriene skal være uendret eller at de vil endre seg i samme takt som i foregående perioder. Også på dette punkt har det vært nyttet internasjonale sammenligninger eller sammenligninger mellom enheter innen de ulike sektorer.

II.6 Input/output-metoden

Denne metoden tar utgangspunkt i prognoser over etterspørselen etter ulike varer og tjenester, og avleder ved hjelp av en kryssløpstabell produksjonen og sysselsettingen i de ulike sektorer av økonomien. Her nyttes altså konvensjonell kryssløpsanalyse som et analytisk verktøy for å gi prognoser for fremtidig behov for ulike typer arbeidskraft.

I forhold til MRP-metoden har et slikt opplegg den fordel at en forholdsvis lett vil kunne beregne hvordan endringen i privat og offentlig etterspørsel etter varer og tjenester vil slå ut i ulike sektorer produksjon og sysselsetting. En vil dessuten få tatt direkte hensyn til at økt produksjon i en sektor vil medføre økt produksjon og sysselsetting av ulike kategorier også i andre sektorer.

Vi innfører følgende symboler:

X_i = produksjon i sektor i

S_i = sluttlevering fra sektor i

N_i = total sysselsetting i sektor i

N_{si} = antall personer i stillingskategori s i sektor i

N_{esi} = antall personer med utdanning e i stillingskategori s i sektor i

N_e = totalt antall personer med utdanning e i samtlige sektorer

Vi får følgende relasjoner:

$$(1) \quad X_i = S_i + \sum_{j=1}^N a_{ij} X_j, \quad (i = 1 \dots N)$$

som sier at produksjonen i sektor i , X_i , går til sluttleveringer, f.eks.

ulike former for konsum og investering, S_i , og til vareinnsats i andre sektorer, $\sum_{j=1}^N a_{ij} X_j$, der a_{ij} gir uttrykk for hvor mye som må leveres fra sektor i til sektor j pr. produsert enhet i sektor j .

Ved å løse ligningssystemet (1) er det mulig å uttrykke produksjonen i hver sektor, X , som en funksjon av sluttleveringene fra de ulike sektorer

$$(2) \quad X_i = \sum_{j=1}^N h_{ij} S_j \quad (i = 1 \dots N)$$

h_{ij} er koeffisientene i matrisen $(I-A)^{-1}$, hvor I er en enhetsmatrise og A er den vanlige kryssløpsmatrise med koeffisientene a_{ij} . Elementene h_{ij} kan tolkes som produksjon i sektor i pr. enhets sluttlevering fra sektor j .

Ved å anta følgende relasjon mellom totalt antall sysselsatte og produksjonen i en sektor:

$$(3) \quad N_i = \phi_i X_i \quad (i = 1 \dots N)$$

og sette inn i (3) fra (2) får vi

$$(4) \quad N_i = \sum_{j=1}^N (\phi_i h_{ij}) S_j \quad (i = 1 \dots N)$$

som uttrykker sysselsettingsbehovet i sektor i som en funksjon av sluttleveringene fra de ulike sektorer. $(\phi_i h_{ij})$ angir hvor mange personer som vil kreves i sektor i pr. enhets sluttlevering fra sektor j .

Det forutsettes så at arbeidsstokken i de ulike sektorer skal ha en bestemt yrkesmessig sammensetning:

$$(5) \quad N_{si} = \gamma_{si} N_i$$

Ved å sette inn fra (4) i (5) får en:

$$(6) \quad N_{si} = \sum_{j=1}^N (\gamma_{si} \phi_i h_{ij}) S_j$$

som angir behovet for folk i yrkeskategori s i sektor i .

Koeffisienten $(\gamma_{si} \phi_{ij} h_{ij})$ sier altså hvor mange personer i yrkeskategori s som vil kreves i sektor i pr. enhets sluttlevering fra sektor j .

Det siste trinnet består i å anslå de ulike yrkeskategoriers utdanningsprofil

$$(7) \quad N_{esi} = \lambda_{esi} N_{si}$$

Ved å sette inn fra (6) i (7) får en

$$(8) \quad N_{esi} = \sum_{j=1}^N (\lambda_{esi} \gamma_{si} \phi_{ij} h_{ij}) S_j$$

som angir behovet for folk med utdanning e i yrkeskategori s i sektor i . Koeffisienten $(\lambda_{esi} \gamma_{si} \phi_{ij} h_{ij})$ sier da hvor mange personer med utdanning e som vil kreves i yrkeskategori s i sektor i pr. enhets sluttlevering fra sektor j .

Som nevnt kan en med dette opplegget studere eventuelle virkninger på behovet for ulike typer arbeidskraft av endringer i privat konsum og private investeringer og i ulike typer av offentlig konsum og investering.

Hvis vi innfører M sluttleveringskategorier hvorav noen kan være private konsumkategorier og andre offentlige programområder som f.eks. helsevesen, undervisning, forsvar etc. kan vi innføre en matrise Δ som har dimensjonen $N \times M$ og hvis elementer δ_{jm} sier hvor mye som må leveres fra sektor j pr. enhets økning i utgifter til sluttleveringskategori m - f.eks. helsevesen.

Innfører vi dette i formlene får vi

$$(9) \quad \sum_{i,j,s} (\lambda_{esi} \gamma_{si} \phi_{ij} h_{ij}) \delta_{jm} \quad (m = 1 \dots M)$$

som angir behovet for folk med utdanning e i økonomien som helhet pr. enhets utgift i sluttleveringskategori m .

Dersom en opererer med mange sektorer, stillings- og utdanningskategorier er det klart at dette opplegget vil være meget arbeidskrevende. I de fleste avanserte land som nytter kryssløpsmodeller i sin planlegging, vil ikke de ordinære kryssløpskoeffisientene representere noen vanskeligheter. For mer langsiktige prognoser har en imidlertid selvfølgelig også

her det problem som ligger i å forutsi hvordan kryssløpskoeffisientene vil endre seg over tiden. Når det gjelder anslag på parametrene γ og ϕ og hvordan disse vil endres over tiden står en overfor tilsvarende problemer som nevnt i omtalen av MRP-metoden foran.

Såvel mangel på data som hensynet til arbeidsinnsatsen har gjort at en i konkrete analyser har utelatt ett eller flere av de trinn som her er skissert. I enkelte analyser har en f.eks. ikke gått veien om å først anslå den totale sysselsetting i enkelte sektorer og dens yrkesmessige fordeling, men f.eks. antatt at sysselsettingen av folk i de ulike utdanningskategorier i de forskjellige sektorer kan uttrykkes direkte som en funksjon av produksjonen, ($N_{ei} = \alpha_{ei} X_i$).

Et input/output-opplegg à la det som er skissert har vært benyttet i flere land når det gjelder prognoser for ulike typer utdannet arbeidskraft. Det mest kjente er vel fra England hvor en gruppe ved Cambridge University under ledelse av R. Stone konstruerte Cambridge Growth Model for den britiske økonomien. Arbeidet begynte i begynnelsen av 1960-årene. Det opereres i denne modellen med vel 30 sektorer og tre hovedyrkeskategorier (managerial, clerical and technical). Den siste hovedgruppen ble inndelt i fem underkategorier (qualified manpower, technicians, craftsmen, operatives and unskilled). Med utgangspunkt i prognoser for ulike sluttleveringskategorier og for hvordan kryssløpskoeffisientene ville endre seg over tiden avledet man produksjonen i de ulike sektorer i 1970. Når det gjaldt sysselsettingen i de ulike sektorer og fordelingen på yrkeskategorier var utgangspunktet folketellingen fra 1951. Før man endte opp med sysselsettingsprognosen for 1970 ble det lagt ned et stort arbeide i å estimere trender i de ulike sett av koeffisienter.¹⁾

I USA nytter Bureau of Labour Statistics input/output-metoder som utgangspunkt for meget detaljerte prognoser for ulike typer arbeidskraft.²⁾

Også i Norge har en knyttet ulike typer arbeidskraft til en kryssløpsmodell. Dette ble ikke gjort i prognoseøyemed, men for å beregne hvor mye arbeidskraft av ulike slag som var inkorporert i ulike typer sluttleveringer.³⁾ Lignende beregninger⁴⁾ er gjort for USA av Leontief.⁴⁾

NAVF's utredningsinstitutt har også nytt et slikt opplegg som basis for sine prognoser for behovet for ulike typer akademikere.

1) For en nærmere redegjøring for dette prosjektet, se de ulike rapporter i "A programme for Growth Series", Cambridge, Chapman & Hall, 1964.

2) Se avsnittet om USA.

3) T. Thonstad: "Educated Manpower Behind Norway's Exports, Domestic Consumption and Investment." The Review of Income and Wealth, No 3, 1971.

4) Wassily W. Leontief. "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Futher Theoretical and Empirical Analysis". Review of Economics and Statistics, November 1956.

II.7 Programanalyser

Dette er en type analyser som tar utgangspunkt i mer eller mindre faste planer og programmer for ulike områder - først og fremst innen den offentlige sektor, hvor det også ofte vil eksistere mer eller mindre faste bemanningsnormer som f.eks. i ulike former for undervisning og i ulike deler av helsesektoren. Med utgangspunkt i slike opplysninger kan behovet for ulike typer personell avledes nokså mekanisk.

F.eks. vil lærerbehovet kunne beregnes med utgangspunkt i prognoser for elevtallsutviklingen og prognoser, planer eller programmer når det gjelder parametre som klassestørrelse, elevtimetall og lærertimetall.¹⁾ Helt tilsvarende analyser kan gjøres for ulike deler av helsesektoren ut fra planer eller programmer for utbygging av kapasiteten og for bemanningsnormer.

Populære kriterier når det f.eks. gjelder lege- og tannlegebehov har dessuten ofte vært forholdsvis enkle, så som innbyggere pr. lege/tannlege - ofte basert på sammenligninger med andre land eller med spesielt gunstig stillede regioner innen vedkommende land. De kan imidlertid også være avledet av mer inngående overveielser angående ønsket eller ansvarlig helsestandard - oftest uten sideblikk til eventuelle økonomiske beskrankninger.

Denne typen analyser har gjerne vært nyttet i forbindelse med prognoser for høyere utdannet og høyt spesialisert arbeidskraft. Det finnes en uendelighet av varianter som det vil være lite fruktbart å komme inn på i denne sammenheng.

Denne typen analyser kan nyttes i kombinasjon med input/output- eller MRP-metoden. Dette kan være aktuelt for visse sektorer og utdanningskategorier - enten som helhet eller innenfor spesielle områder. NAVF's utredningsinstitutt har ofte nyttet en slik kombinasjon i prognosene for høyere utdannet arbeidskraft.²⁾

II.8 Rate of return-metoden

Denne metoden er karakterisert ved et eksplisitt forsøk på å måle både de økonomiske fordeler og de økonomiske kostnader ved ulike typer utdanning. De aller enkleste versjoner av metoden som stort sett har vært

- 1) Planleggingsavdelingen i Kirke- og undervisningsdepartementet utfører slike analyser.
- 2) Se f.eks.: NAVF's utredningsinstitutt: Arbeidsmuligheter for kandidater med juridisk og samfunnsvitenskapelig utdanning. (1974:3, 1974:4, 1974:7 og 1975:2)

de som har vært nyttet gir ikke, slik som de foran behandlede metoder, grunnlag for å si noe om hvor mange personer med ulike typer utdanning som vil kreves eller etterspørres på fremtidige tidspunkter. Den gir i beste fall bare indikasjoner av typen: Invester mer/mindre i den og den type utdanning. Den sier intet om hvor mye mer eller hvor mye mindre. Selv om dette ikke er en prognosemetode for fremtidig behov for ulike typer arbeidskraft, tar vi den med i dette kapitlet for fullstendighetens skyld, samt en kritikk av metoden. En nærmere evaluering av de øvrige metoder kommer vi tilbake til senere.

De data som kreves er:

- a) En serie inntektsdata gruppert etter personenes utdanning og alder.
- b) Kostnadsdata for de ulike utdanningstyper, inklusive "income foregone", som er den inntekt individet ville fått om han istedenfor å ta videre utdanning hadde gått ut i arbeidslivet.

En ser altså her på de ulike utdanningsalternativ som investeringsprosjekter og kalkulerer utbyttet av investeringen.

Hvis vi kaller inntekten for R og kostnadene for C , kan vi beregne nåverdien av prosjektet etter formelen

$$K = \sum_{t=0}^T (R_t - C_t)/(1 + i)^t$$

hvor K er nåverdien, i er kalkulasjonsrentefoten. t angir tiden, $t=0$ angir det året den eventuelle utdanning påbegynnes og $t=T$ det året en trer ut av den yrkesaktive bestand.

En kan også nytte et annet kriterium for rangering av de ulike utdanningsalternativer enn nåverdien K , nemlig prosjektets internrente (the internal rate of return). Denne internrenten, r , beregnes etter formelen

$$\sum_{t=0}^T (R_t - C_t)/(1 + r)^t = 0$$

Fordeler og ulemper ved bruken av nåverdi- og internrentekriteriet skal vi la ligge her. Vi skal imidlertid kort berøre enkelte av de viktigste forutsetninger som ligger til grunn i rate of return-analyser.

Så lenge R og C refererer seg til det enkelte individ,): nettoinntekt og private kostnader, er slike analyser fullt forsvarlige for private beslutninger om hva en vil velge. Da forutsatt at en fester lit til at inntektsmulighetene for de ulike utdanningsgrupper ikke endres særlig over tiden.

Hvis derimot R og C refererer seg til de samfunnsmessige fordeler og kostnader, blir forholdet mer komplisert. For at slike analyser da skal være meningsfulle må det forutsettes:

- 1) At inntektene faktisk reflekterer de ulike kategoriens grenseproduktivitet.
- 2) At forskjeller i ulike kategoriens grenseproduktivitet skyldes vedkommendes utdanning.
- 3) At ulike kategoriens inntekter ikke påvirkes vesentlig av endringer av mengden i personer med vedkommende utdanning eller andre utdanninger.

1) og 2) er diskutert mye i litteraturen. Dette skal vi derfor la ligge. Det kan imidlertid være grunn til å si noe om 3), både fordi dette ikke har vært diskutert så meget som 1) og 2) og fordi det er spesielt relevant for den problemstilling vi her primært er opptatt av, nemlig å si noe om fremtidig etterspørsel etter ulike utdanningskategorier. Vi resonnerer i det følgende som om 1) og 2) gjelder.

Som nevnt refererer inntektsdataene i slike analyser seg til et tverrsnittsmateriale. Både dersom en ønsker å se samfunnets investeringer i utdanning i historisk lys eller si noe om i hvilke retninger slike investeringer bør foretas i fremtiden, er det klart at dette er utilfredsstillende. For å vurdere om tidligere investeringsbeslutninger har vært gode eller dårlige i økonomisk forstand, ville det være mer korrekt å nytte inntektsdata for bestemte årganger av kandidater.

Den primære interesse i denne sammenheng knytter seg imidlertid til rate of return-metoden i prognoseøyemed. Her blir selvfølgelig forutsetning 3) av helt sentral betydning. Det som innledningsvis ble nevnt om at metoden ikke gir grunnlag for å si noe kvantitativt om hvor mange personer i de ulike kategorier som vil etterspørres på fremtidige tidspunkter, men bare gir indikasjoner av typen: invester mer/mindre i den og den type utdanning, henger naturligvis nøye sammen med denne forutsetningen. Det problem en står overfor når en skal beregne den forventede fremtidige avkastning av investering i ulike typer utdanning er å forutsi en mengde fremtidige markedspunkter,): skjæringspunktene mellom fremtidige tilbuds- og etterspørselskurver for ulike typer arbeidskraft. Disse kurvene vil forandre beliggenhet over tiden, og det er skjæringspunktene som bestemmer den relative lønnsstruktur som inngår som grunnlaget for å beregne avkastningen av investeringer i ulike typer utdanning. Det sentrale problem er derfor å forsøke å bestemme beliggenheten av fremtidige tilbuds- og etterspørselskurver. Dette må være utgangspunktet for en meningsfull bruk av rate of return-metoden som et hjelpemiddel i beslutningsprosessen. Sett fortsatt at forutsetningene 1) og 2) holder. Det er da en må kunne si noe om om en vil gi prognoser for den

fremtidige etterspørsel etter folk med ulike typer utdanning (for gitte relative lønninger) er hvordan en utdanningskategori's grenseproduktivitet vil endre seg som følge av at antallet med vedkommende utdanning endres og som følge av at mengden av folk med andre typer utdanning endres. En får da et simultant rate of return-opplegg i motsetning til de tradisjonelle analyser av denne typen som har vært partielle i det de har betraktet hver utdanning separat.

Som vi senere skal se, er det enkelte forfattere som hevder at relative lønninger mellom ulike utdanningsgrupper påvirkes så lite av endringer i arbeidsstokkens relative sammensetning etter utdanning at det nærmest kan sees bort fra. Etterspørselen etter de ulike kategorier oppfattes altså som fullstendig elastisk. Dette impliserer ubegrensede substitusjonsmuligheter. I et slikt tilfelle er det klart at beregninger av fremtidig behov for ulike typer utdannet arbeidskraft vil være ganske meningsløst.

Vi vil avslutningsvis i denne rapporten skissere en simultan rate of return-analyse som tar utgangspunkt i produktfunksjoner i hvilke en spesifiserer ulike typer arbeidskraft. Se for øvrig også omtalen av Samuel Bowles modell i kapittel V.

III EVALUERING AV PROGNOSEMETODENE

I omtalen av de enkelte metodene foran er det også gitt visse kritiske merknader til dem. Vi skal her forsøke en noe mer inngående evaluering. Vi tar utgangspunkt i input/output metoden fordi denne er mest generell og fordi de elementer som inngår i de andre metodene også finnes i input/output opplegget. Vi kan skille mellom følgende trinn.

1. Prognoser for ulike sluttleveringskategorier (ulike typer privat og offentlig konsum og investeringer samt eksport).
2. Prognoser for produksjon i de ulike sektorer av økonomien.
3. Prognoser for den totale sysselsetting i ulike sektorer.
4. Prognoser for arbeidskraftens yrkes/stillingsmessige sammensetning i de ulike sektorer.
5. Prognoser for arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning.

Vi skal her la punkt 1 ligge og kommenter de fire andre.

ad. 2. Via en kryssløpsmatrise som viser strømmen av varer og tjenester mellom de ulike sektorer av økonomien kan produksjonen i de ulike sektorer uttrykkes som en funksjon av sluttleveringene, jfr. formel (2) i avsnittet om input/output metoden. Kryssløpsmatrisen for et bestemt år kan sies å beskrive produksjonsteknikken i samfunnet vedkommende år.

Nytten av kryssløpsanalyse for mer langsiktige prognoser for produksjon og sysselsetting i ulike sektorer avhenger av stabiliteten i kryssløpskoeffisientene, dvs. av hvordan og i hvilken grad produksjonsmetodene og forholdet mellom den enkelte sektors produksjon av ulike varer endres over tiden. En kryssløpsmatrise basert på transaksjonene i et historisk år vil derfor måtte revideres med mellomrom for å ta hensyn til endringer i produktsammensetning og produksjonsteknikk. I prognosearbeidet må en søke å forutse slike endringer. Det er egentlig kryssløpsmatrisen for det/de år prognosen gjelder som er det interessante. For kortere perioder kan det ofte være mulig å forutse effekten av ny teknikker som er kjent, men som f.eks. bare er innført i de mest avanserte bedrifter i en sektor. Går en langt nok inn i framtiden vil en imidlertid måtte vurdere effekten av innovasjoner som ennå ikke har funnet sted. Det eksisterer også mer mekanistiske metoder for å anslå endringen i kryssløpskoeffisienter over tid. ¹⁾

1) Se: Cambridge, Department of Applied Economics: "Input-Output Relationships, 1954 - 1966. No. 3 in A Programme for Growth", Chapman and Hall, London 1963, og Tore Lindholt: "Endringer i kryssløpskoeffisienter: Metodemessige eksperimenter". Memorandum på Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo, 25. november 1966.

ad.3. Spesiell interesse i denne sammenheng knytter seg til de teknologiske endringers virkning på gjennomsnittsproduktiviteten og dermed på sysselsettingen i de ulike sektorer. Selv om begrepet arbeidskraftens gjennomsnittproduktivitet er meget sentralt i økonomisk teori og planlegging, er de faktorer som bestemmer utviklingen i denne størrelsen ikke fullt ut forstått. Den vanligste fremgangsmåten har vel vært å ta utgangspunkt i historiske trender for de ulike sektorer, dog ofte justert for forventede teknologiske endringer i de ulike sektorer. Forholdene innen ledende bedrifter i en sektor kan også bidra til å kaste lys over den fremtidige produktivitetsutvikling i sektoren.

Det later til at selve det forhold at bruttoproduktet i en næring vokser fører til at det totale arbeidskraftsbehov pr. produsert enhet avtar. Det er vanskelig å se noen intuitiv økonomisk teoretisk begrunnelse for dette, men flere undersøkelser tyder på at en slik sammenheng eksisterer. ¹⁾ Undersøkelser tyder også på en sammenheng mellom omfanget av forsknings- og utviklingsarbeid og produktivitet. ²⁾ Slike faktorer kan derfor også tjene som tilleggsinformasjoner når en skal estimere produktivitetsendringen i de ulike sektorer.

ad. 4. Enda vanskeligere enn å anslå en sektors fremtidige gjennomsnittsproduktivitet og totale sysselsetting er det selvsagt å si noe om utviklingen i de separate yrkes/stillingskategorier. I formel (5) i avsnittet om input/output metoden har en antatt en sammenheng av følgende type:

$$Y_{si} = \frac{N_{si}}{N_i}$$

hvor N_{si} = antall personer med yrke s i sektor i, og
 N_i = totalt antall personer sysselsatt i sektor i.

1) Se bl.a. W. Salter: "Productivity and Technical Change", Cambridge University Press 1960.

L. Johansen: "A Method for Separating the Effects of Capital Accumulation and Shifts in Production Functions upon Growth in Labour Productivity": The Economic Journal, 1961, Vol LXXI.

R. Stone and C. Leicester: "An Exercise in Projecting Industrial Needs for Labour", Cambridge, May 1966.

T. Kobberstad: "Endringer i norsk næringslivs bruk av utdannet arbeidskraft". Memorandum fra Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo, 5. juni 1967.

2) J.W. Kendrick: "Productivity Trends in the United States", Princeton University Press, 1961.

For å anslå endringer i slike koeffisienter over tiden har ulike metoder vært benyttet. Ekstrapolering av historiske trender, ofte basert på så få som to observasjoner. Slike opplysninger hentes gjerne fra folketellingene. For mange land inneholder disse ikke slike data. Folketellingsmaterialet har dessuten den svakhet at det er basert på utsagn fra enkeltpersoner. Det vil derfor antagelig være en tendens til å overdrive den yrkesmessige status, eller svarene blir unøyaktige fordi respondentene ikke kjenner hverken yrkes- eller sektorbetegnelser. Ofte vil også skillet mellom yrke og utdanning være diffust. Dessuten kan opplysningene være gitt av andre enn de de angår (kone svarer for mann).

Andre metoder for å prognostisere yrkessammensetning er på grunnlag av internasjonale sammenligninger eller ved å sammenlikne yrkesstrukturen mellom bedrifter i samme sektor. I sistnevnte tilfelle blir det gjerne forutsatt at yrkesstrukturen i spesielt avanserte bedrifter reflekterer den fremtidige utvikling i sektoren som helhet. Det kan nevnes at det var denne metoden som ble benyttet i det tidligere refererte OECD Mediterranean Regional Project. Her ble det forutsatt at økningen i sysselsettingen i de ulike sektorer mellom 1960 og 1975 skulle ha samme yrkesmessige fordeling som i de mest avanserte bedrifter innen sektoren i 1960. For å oppnå en viss test på realismen i forutsetninger av denne type vil det antagelig være meget nyttig å diskutere med folk med spesialkunnskap til vedkommende sektor.

Et meget grunnleggende problem som det er naturlig å kommentere i denne sammenheng gjelder selve klassifikasjonsprinsippene for yrkes/stillingsinndelingen. Vi har hittil resonnert som om dette ikke skapte noe spesielt problem. Enkelte har hevdet at man ikke bør gå veien om yrkesklassifikasjoner, men rett på utdanning.¹⁾ Dette kan ofte være nødvendig p.g.a. mangel på data. Dersom data eksisterer for yrkessammensetningen i ulike sektorer kan disse være så dårlige at en ikke taper noe særlig ved å se bort fra dem. I praksis vil mye avhenge av hvor godt en yrkesklassifisering reflekterer de faktiske jobber og funksjoner som skal utføres.

1) M. Debeauvais: "Methods of forecasting long-term manpower Needs", in Planning Education for Economic and Social Development, OECD, Paris 1963.

For å lage prognoser over fremtidig behov for ulike typer utdannet arbeidskraft er det åpenbart ønskelig å se dette i relasjon til de faktiske funksjoner eller jobber som skal utføres, noe som krever en yrkesklassifisering som reflekterer arten av de arbeidsoppgaver som utføres i økonomien uten noen referanse til utdanningklassifiseringer. I de standarder for yrkesklassifisering som nyttes er imidlertid yrker i en viss utstrekning definert ved de utdanningsmessige karakteristika som er mest vanlig blant utøverne av vedkommende yrke. Den eneste måte å nå frem til en yrkesklassifisering som kan sies å tilfredsstillende de krav som bør stilles i arbeidsmarkeds- og utdanningsanalyser er gjennom jobbanalyser, som kan gi grunnlag for å si noe om de egenskaper og ferdigheter som kreves for å utføre en bestemt jobb tilfredsstillende. Det er nokså opplagt at å konvertere en yrkesinndeling som ikke bygger på et slikt grunnlag i en utdanningsmessig fordeling må bli forholdsvis spekulativ og bygge på skjønn og informert gjetning i høyere grad enn ønskelig. Mulighetene for å belyse og ta hensyn til de substitusjonsmulighetene som måtte eksistere mellom slike utdanningskategorier er også små uten en yrkesklassifikasjon basert på et slikt grunnlag.

Det er i første rekke i USA at en har gjort de største anstrengelser i å basere yrkesklassifiseringer på jobbanalyse og de funksjonelle krav som stilles til ulike kategorier yrkesutøvere.¹⁾ Ingen andre land har så vidt en kan se gjort tilsvarende anstrengelser.

I behovsanalyser for ulike typer utdannet arbeidskraft opereres det sjelden med mer enn et ti-talls yrkeskategorier, mens det i realiteten finnes tusenvis av jobber i økonomien.²⁾ Selv etter en yrkesklassifisering basert på jobbanalyser vil en stå overfor et problem når det gjelder å aggregere de ulike yrker til et rimelig antall grupper.

ad.5 Dersom en antar at yrkesklassifiseringen er tilfredsstillende kan det å konvertere yrkestrukturen til utdanningsmessige behov umiddelbart virke som en nokså automatisk eller mekanisk prosess. Dette vil imidlertid ikke være tilfelle for den alt overveiende del av yrkeskate-

-
- 1) S.A. Fine: "The use of the Dictionary of Occupational Titles as a source of estimates of educational and training requirements", Journal of Human Resources, sommer 1968. Og "Estimates of Worker Trait Requirements for 4000 Jobs". U.S. Department of Labour, 1955.
 - 2) U.S. Dictionary of Occupational Titles skiller mellom omtrent 20.000 yrker.

gorier i en fornuftig yrkesklassifisering. Det vil normalt ikke bare være en vei å gå for å nå de krav til egenskaper og ferdigheter som stilles for å utføre en bestemt jobb tilfredsstillende. Mens korrespondansen mellom yrke og utdanning vil være nokså klar for yrkeskategorier som f.eks. leger, tannleger og dommere vil dette f.eks. ikke gjelde for yrker med primært en administrativ- eller forvaltningsmessig funksjon. Foruten gjennom det regulære utdanningssystemet vil de nødvendige kunnskaper i flere yrker kunne erverves gjennom opplæring i jobben. Dessuten vil det i mange tilfeller være andre ting enn bare en persons utdanningmessige karakteristika som har betydning for skikketheten i en bestemt jobb.

Mens det som tidligere nevnt vil kunne skilles mellom tusenvis av jobber eller yrker vil det være umulig å operere på et så detaljert nivå i prognosearbeidet, og heller antagelig ikke være ønskelig selv om det lot seg gjøre. Dette betyr at en må aggregere jobber eller yrker i grupper, enten fordi en ikke har tilstrekkelig med data eller fordi det er nødvendig for å holde arbeidet innenfor rimelighetens grenser, eller fordi man ikke kan forsvare å operere med så detaljerte prognoser på noe lengre sikt.

Alle disse forhold gjør at det i analysene opereres med ulike yrkers utdanningsprofil, jfr. formel (7) i ansnittet om input/output metoden. Det forutsettes altså her at den relative sammensetning av sysselsettingen i de ulike yrkeskategorier er gitt:

$$\lambda_{es} = \frac{N_{es}}{N_s}$$

hvor N_{es} = antall personer med utdanning e i yrke s , og
 N_s = antall personer i yrkeskategori s .

I enkelte analyser forutsettes λ_{es} gitt over tiden. Den relevante utdanningmessige sammensetning av de ulike yrkeskategorier er altså gitt. I andre analyser forutsettes at λ_{es} forandres over tiden. De mest vanlige metoder for å anslå λ_{es} og eventuelle endringer i disse parametrene over tid har vært å bygge på den observerte situasjon i utgangssituasjonen (folketellinger), eventuelt trender i parametrene som blir forlenget inn i fremtiden. En er her i et meget sentralt dilemma. For det første virker en slik tillit til at den eksisterende situasjon er optimal eller at trenden i disse parametrene gir uttrykk for en optimal tilpasning noe ulogisk. Hvis det alltid var slik ville det å lage manpower forecast være en nokså lite nyttig geskjeft, systemet ville jo alltid befinne seg i likevekt uten at noen forsøkte å styre det. Slike forutsetninger kan derfor ikke uten videre legges til grunn. Det må i tillegg foretas en,

om enn skjønnsmessig, vurdering av i hvilken grad arbeidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper kan sies å ha vært i balanse i utgangspunktet eller i den periode trendanalysene baserer seg på. Det ønskelige ville være om en slik vurdering kunne bygge på en sammenligning mellom yrkesbefolkningens utdanningsfordeling og en yrkesklassifisering basert på jobanalyser.

Richard Eckaus ¹⁾ har utført en slik analyse for USA hvor han søkte å kvantifisere utdanningsbehovene i USA's yrkesaktive befolkning i 1950. Han sammenliknet den faktiske utdanningsfordeling (Folketelling 1950) med den en burde hatt i følge standarden for yrkesklassifisering. ²⁾ Han gjorde tilsvarende undersøkelser for 1940 og foretok en sammenlikning av de to år. Også andre har gjort liknende eller tilsvarende analyser. ³⁾

Disse undersøkelsene tyder på at det i perioden 1940 - 1960 er skjedd en oppgradering innen ulike yrker, dvs. at utøvere av de ulike yrker stadig har fått en høyere utdanning i forhold til det som i følge jobanalysen er nødvendig for å utføre arbeidet tilfredsstillende. Oppgraderingen betydde langt mer for de endringer i utdanningsstruktur som hadde funnet sted enn det forhold at det hadde skjedd skift i yrkesstrukturen som også impliserte større utdanningsbehov.

Ivar Berg mener i sine undersøkelser også å finne belegg for at yrkesutøvere med en høy utdanning i forhold til det arbeidet de utfører, utfører dette dårligere enn personer med lavere utdanning.

Det forhold at det skjer en oppgradering av ulike yrker- som altså ikke er betinget av at jobben endrer karkter gjør også at det bør vises var-somhet med å ekstrapolere trender i ulike utdanningsandeler inn i fremtiden og forutsette at dette gir uttrykk for utvikling i det fremtidige behov. Det er på denne bakgrunn heller ikke vanskelig å forstå prog-nosemakere som nekter å foreta en vilkårlig oppgradering av utdanningskravene i ulike yrker basert på forlengelse av historiske trender.

-
- 1) R.Eckaus: "Economic Criteria for Education and Training", Review of Economics and Statistics, May 1964.
 - 2) United States Department of Labour: "Estimates of Worker Trait Requirements for 4.000 Jobs".
 - 3) J.Folger: "Education of the American Population A Census Monograph", U:S: Government Printing Office 1967. Og I.Berg: Education and jobs: "The Great Training Robbery", Praeger Publishers, New York 1970.

Som nevnt vil det å gjennomføre større jobbanalyser som et grunnlag for prognosearbeidet være en tidkrevende prosess. Det finnes imidlertid også andre mindre tidkrevende fremgangsmåter for å anslå den fremtidige utvikling i utdanningsbehovene. Disse kan erstatte eller nyttes som et korrektiv til analyser som tar utgangspunkt i fordelingen i basisåret eller i historiske trender.

Den enkleste fremgangsmåten er antagelig undersøkelser i et utvalg av bedrifter som sysselsetter arbeidskraft i de yrker en er interessert i. En slik undersøkelse ville ha spørsmål av typen:

- utdanningsmessige kvalifikasjoner til de sysselsatte i vedkommende yrke
- arbeidsgivers vurdering av yrkesutøvernes kvalifikasjoner i relasjon til de funksjoner de forutsettes å utføre
- arbeidsgivers mening om "optimale" eller "minimale" utdanningsbehov eller forberedelse til vedkommende yrke
- arbeidsgivers mening om de fremtidige endringer i vedkommende jobbs innhold og hvilke implikasjoner disse endringer vil kunne tenkes å ha for yrkesutøvernes utdanningsbakgrunn

Ved NAVF's utredningsinstitutt ble det i noen grad gjennomført slike undersøkelser i forbindelse med behovsanalysene for jurister og økonomer. ¹⁾

Nok en fremgangsmåte, som har vært benyttet enten som et substitutt for eller i tillegg til de som er nevnt, består i å foreta sammenlikninger med andre land ²⁾ - aktuelt vel i første rekke for U-land - eller mellom bedrifter i samme bransje hvor en gjerne forutsetter at utdannings-sammensetningen i sektoren som helhet vil utvikle seg mot slik den er i de "beste" bedrifter i sektoren.

1) NAVF'S utredningsinstitutt: 1974: 3: "Arbeidsmuligheter for kandidater med juridisk og samfunnsvitenskapelig utdanning".

2) Se avsnittet om internasjonale sammenlikninger.

IV SUBSTITUSJON

Vi har i det foregående pekt på en del meget viktige problemer i forbindelse med de fremgangsmåter som nyttes for å anslå de ulike typer parametre som inngår i prognosemodellene. Det er imidlertid også en kritikk av mer fundamental karakter som er fremsatt mot slike prognosemetoder og modeller som er gjennomgått foran.

En av de grunnleggende forutsetninger i de prognosemetodene som er gjennomgått er forutsetningen om en eller annen form for fast sammenheng mellom arbeidsstokkens utdanningsmessige kvalifikasjoner i en sektor og sektorens produksjon. Mange har hevdet at det ikke har god mening å bygge på slike forutsetninger fordi det eksisterer betydelige substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og kapital og mellom ulike typer utdannet arbeidskraft. Det er også gjort en rekke studier for å belyse og kvantifisere substitusjonsmulighetene. Dette skal vi komme tilbake til etter å ha sett noe nærmere på de former for substitusjon det er vanlig å skille mellom:

- 1) Forskjellige varer og tjenester har forskjellig "innhold" av ulike typer utdannet arbeidskraft. Endringer eller substitusjon i etterspørselen etter ulike varer og tjenester vil derfor også indirekte bety substitusjon mellom ulike typer utdannet arbeidskraft.
- 2) Substitusjon mellom hjemmeproduksjon og import. Som i ovennevnte tilfelle vil også dette implisere substitusjon mellom ulike typer arbeidskraft. Dersom en f.eks. mangler visse typer arbeidskraft for å produsere bestemte goder, kan disse isteden importeres mens andre varer som kan fremstilles med de typer arbeidskraft en har eksporteres som motytelse. Det vil imidlertid være en rekke varer og spesielt tjenester som ikke lar seg importere.
- 3) En enhet av en vare vil kunne produseres med mye arbeidskraft og lite kapital (arbeidsintensiv) eller omvendt (kapitalintensiv). Beslutninger om realinvesteringer vil derfor implisere substitusjon mellom ulike typer arbeidskraft.
- 4) Substitusjon mellom forskjellige typer arbeidskraft i en sektor, for gitt produksjon og gitt kapitalutstyr. Arbeidsstokkens faktiske utdanningsprofil blir bestemt av tilgangen av ulike typer arbeidskraft og relative lønninger.

Virkninger på arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning av de typer substitusjon som er omtalt under punktene 1) - 3) tas i varierende grad hensyn til i ulike input/output-opplegg, jfr. avsnitt II.6. Hvis en forutsetter at substitusjon av type 4) er ubetydelig vil en kunne anslå de virkninger disse typer substitusjon ville få for arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning.

Det er imidlertid substitusjon av type 4) som er det sentrale. Det finnes en rekke empiriske studier som direkte eller indirekte belyser forutsetningen om faste koeffisienter. Den mest omfattende studien ble utført av OECD sist i 1960-årene.¹⁾ Formålet var å teste nytten av internasjonale sammenligninger som utgangspunkt for arbeidsmarkeds- og utdanningsprognoser. Det ble nedlagt et meget omfattende arbeide i å samle inn data for arbeidsstokkens yrkes- og utdanningsstruktur for så mange land som mulig.²⁾ Dette materialet ble nyttet for å teste om det var signifikante sammenhenger mellom arbeidsstokkens yrkes- og utdanningsmessige karakteristika på den ene siden og indikatorer som reflekterte økonomisk og teknisk utviklingsnivå på den annen.

I en del av studien ble sammenhengen mellom yrkesstrukturen i økonomien som helhet og i enkelte større sektorer på den ene side og variable som gjennomsnittsproduktivitet, nasjonalprodukt pr. capita, energiforbruk pr. capita og bruttoinvestering pr. sysselsatt over en 7-8 års periode forut for folketellingstidspunktet undersøkt. Regresjonene ble kjørt for hver av "forklaringsvariablene" etter tur. Relasjonene ble antatt å være lineære i logaritmene:

$$(1) \quad \frac{N_s}{N} = \alpha Q^\beta$$

hvor Q står suksessivt for hver av forklaringsvariablene. Notasjonene ellers er som i avsnitt II.6. Grunnen til at så mange indikatorer ble testet var at et av hovedspørsmålene med studien var å finne en god indikator for økonomisk og teknologisk utvikling. Den vanlige indikator i tradisjonelle manpower-analyser er som vi har sett $\frac{X}{N}$, produksjon pr. sysselsatt. Det ble også kjørt multipele regresjoner mellom $\frac{N_s}{N}$ på den

ene side og samtlige forklaringsvariable på den annen. Dessuten ble, når det gjaldt gjennomsnittsproduktiviteten som forklaringsvariabel, testet relasjoner med variabel elastisitet:

$$(2) \quad \log \left(\frac{N_s}{N} \right) = \gamma + \beta \log \left(\frac{X}{N} \right) + \epsilon \log \left(\frac{X}{N} \right)^2$$

og dessuten semi-logaritmiske funksjoner:

-
- 1) "Occupational and Educational Structures of the Labour Force and Levels of Economic Development", OECD, Paris 1970.
 - 2) "Statistics of the Occupational and Educational Structure of the Labour Force in Fifty-Three Countries", OECD, Paris 1969.

$$(3) \quad \log\left(\frac{N}{S}\right) = \alpha + \beta\left(\frac{X}{N}\right)$$

og lineære funksjoner:

$$(4) \quad \frac{N}{S} = \alpha + \beta\left(\frac{X}{N}\right)$$

I konklusjonene når det gjelder hvilke faktorer som bestemmer arbeidsstokkens fordeling på yrker heter det i rapporten: "Output per worker and product per capita are, across the board, the best explanatory variables with regard to the occupational structure included in this analysis", . . . "the best overall results have been obtained for the whole economy . . . the international comparison approach could serve as a useful macro-economic checking device of national manpower estimates." . . . "Within the range of levels of development of the countries under review, it would appear that the log-linear (constant elasticity) function performs best"¹). . .

"There is no doubt, however, that even if the regression results are fairly good, one can still observe different values for the occupational percentages within rather narrow productivity ranges. These differences reflect partial substitution possibilities (between different occupations). Other factors could of course, explain the observed variations: classification and definitions problems, differences in the output composition of sectors etc."

"However, the evidence strongly suggests significant differences in the utilization pattern of highly qualified personell among countries. Quite clearly at the level of aggregation of this study and with the kind of data used, any interpretation has to be made with extreme care. Quite clearly, it would be of the greatest interest to extend the analysis on a case study basis by taking the countries with different values of their occupational coefficients at the same level of development or, vice versa, to deepen it - by bringing a host of additional explanatory variables into the analysis - in order to determine which are the most important factors behind those variations."

I en annen del av studien undersøkes ulike yrkers utdanningsprofil, dog bare for den totale arbeidsstokk og ikke splittet på forskjellige sektorer. Også her ble det operert med en hel rekke alternative relasjoner, f.eks.:

1) Jfr. formel (1) på side 36.

$$(5) \quad \frac{N_{es}}{N_s} = f\left(\frac{X}{N}\right)$$

Det ble også kjørt multiple regresjoner med andre faktorer i tillegg til gjennomsnittsproduktiviteten.

Det vil føre for langt å gå i detalj. Vi skal bare nevne at det også ble undersøkt i hvilken grad tilgangen i ulike utdanningskategorier influerte på de enkelte yrkers utdanningsprofiler.

Analysen konkluderer blant annet med: ". . . one is strongly inclined to conclude that it is the "supply" from the educational system rather than the "needs" of the economy which is the sharply dominating influence in the determination of educational profiles for the different occupational categories." Det heter i tråd med dette: "As has already been indicated several times in the course of the analysis, other reasons besides substitution possibilities may exist to explain our findings, but the least one can say is that they cast serious doubts on the complementarity hypothesis usually adopted in manpower forecasts."

Denne analysen forsøkte altså å teste realismen i forutsetningen om en direkte sammenheng mellom økonomisk- og teknologisk utviklingsnivå og arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning. Til tross for at resultatene neppe kan sies å underbygge en slik forutsetning, men i stedet tyder på visse substitusjonsmuligheter, vegres det mot å trekke en slik konklusjon fullt ut. Det heter blant annet: "We have already drawn attention to the fact that with the rough data at our disposal we have not succeeded in identifying the factors related to changes in the occupational and educational coefficients. There is no doubt that progress in this area is only possible at a much higher level of disaggregation."

I likhet med denne OECD-studien er det også en rekke andre studier som med utgangspunkt i tverrsnittsanalyser av data fra ulike land har forsøkt å isolere de faktorer som bestemmer etterspørselen etter ulike typer utdannet arbeidskraft. Den mest kjente er utvilsomt Layard and Saigals studie.¹⁾

Hvis vi holder oss til den symbolbruk vi allerede har innført, tar Layard utgangspunkt i en produktfunksjon av typen

1) P.R.G. Layard and J.C. Saigal: "Educational and Occupational Characteristics of Manpower: an International Comparison." British Journal of Industrial Relations, Vol. IV, July 1966.

$$(6) \quad \frac{X}{N} = F\left(\frac{K}{N}, \frac{N_1}{N}, \dots, \frac{N_s}{N}\right)$$

Han sier imidlertid om funksjoner av denne typen at de "does not necessarily imply that there is a unique relationship between output and either the total labour force or its skill composition. The combination of inputs chosen to produce a particular output will depend on their relative prices, and any particular technique will only be chosen by countries having similar relative prices. But once a particular technique has been chosen this device will determine simultaneously the level of output per worker, $\frac{X}{N}$, and the proportions of the labour force having each type of skill. If we make the further assumption that for any one $\frac{X}{N}$ there is one and only one set of $\frac{N_s}{N}$ and one $\frac{K}{N}$, we can set up demand equations for each of the factors of production in which $\frac{N_s}{N}$ and $\frac{K}{N}$ are given as functions of $\frac{X}{N}$ rather than the other way round. These demand equations are what is needed for purposes of manpower forecasting."

Dette er en typisk "putty clay" tankegang. Det eksisterer substitusjonsmuligheter ex ante, men så snart en produksjonsteknikk er valgt, følger også en bestemt gitt sammensetning av arbeidsstokken.

Han regner altså med at det eksisterer en begrenset form for substitusjon og at etterspørselen etter folk i de ulike yrkes/stillingskategorier kan uttrykkes som:

$$(7) \quad \frac{N_s}{N} = F\left(\frac{X}{N}\right)$$

Han antar at sammenhengen er lineær i logaritmene og foretar regresjonsanalyser med data fra de forskjellige land som helhet og for åtte separate sektorer. De yrkeskategorier han i første rekke konsentrerer seg om er Professional and technical workers, Managerial workers, Clerical workers, and Sales workers. Antall observasjoner var ca. 20 og refererer seg til tiden omkring 1960. Resultatene varierer sterkt fra sektor til sektor og fra yrkesgruppe til yrkesgruppe. Sammenhengen er best for yrkesgruppen Professional and technical workers og "the sectors with poorer relationships are also on the whole the smaller sectors". Best er resultatene i de regresjoner som tar utgangspunkt i økonomien som helhet. I økonomien som helhet er korrelasjonskoeffisienten, R^2 , for Professional and technical workers 0,83, mens den er lavest for sales workers, 0,25.

Det er noe uklart hvorvidt (7) betraktes som en ren teknisk relasjon eller som et resultat av tilpassing til priser. Ved å nytte (7) direkte forutsettes implisitt at det eksisterer krefter som tenderer til å frembringe det samme mønster i relative lønninger i ulike land med samme nivå på arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet.

Layard analyserer også den direkte sammenheng mellom arbeidsstokkens utdanningsstruktur og produkt pr. sysselsatt. Han skiller mellom følgende utdanningskategorier: 1) degree level or above, 2) completed secondary schooling, 3) matriculation level, 4) completed middle level schooling, 5) completed primary schooling.

De testede relasjoner for økonomien som helhet og for de ulike sektorer er av typen:

$$(8) \quad \frac{N_e}{N} = G\left(\frac{X}{N}\right)$$

og antas lineære i logaritmene, antall observasjoner varierer mellom ca. 15 og 25 avhengig av utdanningskategori. For økonomien som helhet ligger korrelasjonskoeffisienten, R^2 , for de ulike utdanningsgrupper mellom 0,35 og 0,66 - 0,66 for degree level eller høyere.

I servicesektoren er resultatene best og ganske like de for økonomien som helhet. Ellers varierer resultatene meget - for enkelte sektorer er det praktisk talt ingen sammenheng. Forfatterne avstår fra å trekke noen konklusjoner.

Layard og Saigal undersøker også de ulike yrkers utdanningsprofil. Av datamessige grunner er dette gjort bare for økonomien som helhet. Også her opereres med sammenhenger av typen

$$(9) \quad \frac{N_{es}}{N_s} = H\left(\frac{X}{N}\right)$$

som også antas lineær i logaritmene. N_{es} står for personer med utdanning e i yrkesgruppe s . Utdannings- og yrkeskategoriene er de samme som i analysen for øvrig. Den hypotese som skulle testes var altså om andelen personer med en gitt utdanning i en bestemt yrkeskategori viste systematiske forandringer med variasjoner i produkt pr. sysselsatt. Føyningen gir stort sett dårligere resultater. R^2 varierer for de ulike utdanningsgruppene mellom 0,30 og 0,57. I sine konklusjoner peker Layard og Saigal på nødvendigheten av videre forskning. Deres egen analyse gir ingen klare og entydige svar på de testede problemer.

I tillegg til slike tverrsnittsanalyser med utgangspunkt i data for ulike land har en også analyser som nytter observasjoner fra ulike regioner innen et land på et gitt tidspunkt¹⁾ eller fra samme land på ulike tidspunkter.²⁾ Det finnes også en rekke analyser som studerer sammenhengen mellom utdanning og produktivitet med utgangspunkt i data for individer.³⁾

Det vil her føre for langt å gå nærmere inn på alle disse. En type analyser tar utgangspunkt i data for den enkelte bedrift. Til tross for at bedriften er den produktive enhet, så er imidlertid slike analyser langt mindre hyppig forekommende. Vi skal her se nærmere på en slik analyse av den elektrotekniske industri i England.⁴⁾

I denne studien er bedrifter (ikke foretak) nyttet som observasjonseheter. En samlet data ikke bare for arbeidsstokkens yrkes- og utdanningsmessige sammensetning, men også data for alle andre innsatsfaktorer, samt for produsert mengde, produkttyper og anvendt teknologi (unit or batch, semi-specialized, and mass or process). Studien utmerker seg for øvrig i motsetning til mange andre ved inngående diskusjoner av de økonometriske problemer en står overfor og redegjør nøye for hva det kan bety for resultatene at virkeligheten avviker fra de modeller som spesifiseres og testes. Vi skal imidlertid ikke komme inn på dette her.

Utvalget besto av ca. 200 bedrifter i England og Wales som tilsammen hadde ca. 85% av sysselsettingen i vedkommende industri. Det ble i analysen skilt mellom fem utdanningskategorier: Graduates (1,38%), Professional (0,93%), HNC's (2,28%), ONC's (2,17%), others (93,24%). Som det fremgår var det altså bare ulike typer teknisk/vitenskapelig utdannet arbeidskraft som ble spesifisert. Resten av de sysselsatte (93,24%) ble behandlet som én kategori. Det var meget betydelige variasjoner mellom bedrifter. Analysens formål er å forklare disse forskjeller.

-
- 1) Z. Griliches: "Research Expenditures, Education and the Agricultural Production Function", American Economic Review, Vol. 54 no. 6, 1964.
 - 2) E.F. Denison: "Proportions of Income Differentials among Education Groups due to Additional Education", in Residual Factor and Economic Growth, OECD, Paris 1964.
 - 3) G.S. Becker: "Human Capital", National Bureau of Economic Research, New York 1964.
 - 4) P.R. Layard. J.D. Sargan, M.E. Ager, D.J. Jones: "Qualified manpower and economic performance - An inter-plant study in the electrical engineering industry". Allen Lane the Penguin Press, London 1971.

Først foretas en multipel regresjonsanalyse med variablene $\frac{N_e}{N}$, som avhengige variable, og som uavhengige variable nature of product (teknologi), newness of product (produkter produsert første gang før 1935, 1935-1955 og etter 1955), bedriftens størrelse, capital/labour ratio, produksjon pr. sysselsatt, effektivitet (kostnad pr. produsert enhet), sysselsettingsvekst, kapitalavkastning og lønn. Regresjonene kjøres også med $\frac{N_e}{X}$, som avhengig variabel. Begge varianter både på lineær og logaritmisk lineær form testes. Konklusjonen er: "The type of product, and to a lesser extent the size of firm, is the only way of explaining the variation in manning patterns between factories" . . . "Quantitative economic variables have no explanatory power. . ."

En søker så i analysen å relatere yrkesstrukturen til de samme forklaringsvariable. En sier om resultatene: ". . . the importance of the economic variables is confirmed. The usual product groups show up in the usual way and it is interesting to see that the size of firm does so also. This might suggest that large firms employ more educated people because of the nature of the work undertaken by these firms rather than because of supply effects". . . De sier videre om sine resultater at de: "seems to cast strong doubt on the two stage view that occupational structure is easily explicable, perhaps technologically determined, while educational levels can be substituted within occupations. It suggests much more that educational inputs and occupational structures are simultaneously determined."

En del andre resultater av spesiell interesse bør også nevnes. Som nevnt betød endringen i relative lønninger lite når det gjaldt å forklare forskjeller i utdannings sammensetningen i ulike sektorer. Dette indikerer en meget lav substitusjonselastisitet. I produktfunksjonen av Leontieftypen, som er den type funksjoner som oftest nyttes i manpowerplanning er substitusjonselastisiteten mellom ulike innsatsfaktorer 0.

I motsetning til vanlig oppfatning, og resultatene fra mange andre analyser, finner en ingen sammenheng mellom utdannings- og kapitalintensitet. I analysen postuleres og testes også en rekke produktfunksjoner av ulike typer. Hensikten er å anslå substitusjonselastisiteten mellom de ulike typer arbeidskraft. En av funksjonene var av den velkjente Cobb-Douglas-typen, i denne er substitusjonselastisiteten mellom hvilket som helst par av inntektsfaktorer lik -1. Den er derfor ikke egnet til å anslå størrelsen av substitusjonselastisitetene. Det ble derfor også testet funksjoner hvor substitusjonselastisiteten mellom innsatsfaktorene ikke er gitt a priori, f.eks. CES produktfunksjonen og Mukerji produktfunksjonen. Det heter i konklusjonen: ". . . we are unable to say any-

thing definitive about elasticities of substitution. This is unfortunately a common result in cross-sectional production functions, especially when as here, there is little variation in relative factor prices, the fit of our equations is quite good compared with other cross-sectional studies."

Det bør avslutningsvis gjentas at denne analysen behandler toppen av stillings/utdanningspyramiden og en spesiell industri. Forfatterne understreker selv dette og sier at en ikke må trekke for vidtgående konklusjoner og generalisere til andre typer arbeidskraft og andre industrier.

Det er relativt få statistiske analyser som belyser substitusjonsproblematikken direkte ved å analysere sammenhengen mellom relative lønninger for ulike typer arbeidskraft og mengden av arbeidskraft av forskjellig slag i produksjonen.

Samuel Bowles har imidlertid utført en slik analyse med utgangspunkt i et tverrsnittsmateriale med makrodata fra ulike land.¹⁾ Han inndelte arbeidskraften i tre utdanningskategorier: 1) de med fra null til syv års skolegang, 2) de med fra åtte til elleve års skolegang og 3) de med tolv eller flere års skolegang. For å estimere substitusjonselastisiteten mellom hver av de tre typer arbeidskraft nyttet han følgende relasjon:

$$(1) \quad \frac{W_i}{W_j} = \alpha \left(\frac{N_i}{N_j} \right)^{\beta_{ij}}$$

Denne relasjonen er lineær i logaritmene og kan skrives:

$$(1b) \quad \log \frac{W_i}{W_j} = a + \beta_{ij} \log \left(\frac{N_i}{N_j} \right)$$

Substitusjonselastisiteten er:

$$\delta_{ij} = - \frac{d \log \left(\frac{N_i}{N_j} \right)}{d \log \left(\frac{W_i}{W_j} \right)} = \frac{1}{-\beta_{ij}}$$

1) Samuel Bowles: "Planning Educational Systems for Economic Growth." Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1971.

Denne sier med hvor mange prosent (N_i/N_j) vil endre seg som følge av en énprosentendring i (W_i/W_j) . Bowles fikk følgende resultater ($\delta_{12} = 12$, $\delta_{13} = 6,4$ og $\delta_{23} = 202$).

Dette tyder på at det er meget store substitusjonsmuligheter mellom de tre kategoriene arbeidskraft. Spesielt mellom kategoriene 2 og 3 er den så høy at det ikke er noen grunn til å operere med dem som særskilte produksjonsfaktorer. Bowles foretar også en aggregering av disse to kategoriene med lønningene som vekter og beregner substitusjonselastisiteten mellom dette aggregat og de med fra null til syv års utdanning. Han finner en substitusjonselastisitet på 8.

Den form for substitusjon som skyldes endringer i sammensetningen av produksjonen er ikke tatt hensyn til i relasjonene foran. Bowles korri-gerer imidlertid for denne indirekte substitusjon¹⁾, svært grovt ved å introdusere i relasjon (1) en variabel for den andel av nasjonalproduktet som genereres i jordbrukssektoren. Herved reduseres substitusjonselastisiteten til 5,9, som også gir uttrykk for betydelige substitusjonsmuligheter. I vanlige manpower requirement-analyser²⁾ forutsettes substitusjonselastisitetene å være 0, og i en Cobb-Douglas-produktfunksjon er substitusjonselastisiteten lik 1 mellom et hvilket som helst par av innsatsfaktorer.

Med utgangspunkt i makrodata for de ulike stater i Amerika over antall personer i ulike yrkes- og utdanningskategorier og deres gjennomsnittslønn har Dougherty³⁾ estimert substitusjonselastisiteter mellom ulike yrkeskategorier. Hans mål var å estimere aggregeringsfunksjoner for ulike typer arbeidskraft. I motsetning til Bowles som opererte med tre grove utdanningsnivåer nytter altså Dougherty en inndeling etter yrke/stilling og en etter utdanningsnivå, som Bowles, men mer detaljert. Han nytter følgende yrkes/stillingsinndeling: 1) professionals and technicians, 2) administrators and proprietors, 3) clerical workers, 4) sales workers, 5) craftsmen, 6) operatives, 7) service workers og 8) labourers.

Høyest substitusjonselastisitet fikk han mellom kategoriene 1) og 4), 4) og 6) og 6) og 7) - mellom 42,4 og 95,1. Ingen av disse var imidlertid signifikante verken på 1 prosents eller 5 prosents nivå. Alle signi-

1) Jfr. side 35.

2) Jfr. avsnitt II.6.

3) C.R.S. Dougherty: "Estimates of Labour Aggregation Functions." Economic Development Report No. 190, Development Research Group, Center for International Affairs, Harvard University, Cambridge, Mass. 1971.

fikante substitusjonselastisiteter lå mellom -2,5 og 9,8. (En negativ substitusjonselastisitet impliserer komplementaritet.)

Resultatene viser ellers stort sett at yrkeskategorier som "ligger nær" hverandre er gode substitutter (høy elastisitet). De manuelle yrker har høye substitusjonselastisiteter innbyrdes, men lave i forhold til ikke manuelle yrker som på sin side har relativt høye innbyrdes elastisiteter. Dette indikerer at i den grad en f.eks. i produktfunksjoner ønsker å slå sammen ulike yrkeskategorier bør dette skje innen hver av de to yrkeskategoriene (manuell/ikke manuell), det bør opprettholdes et klart skille mellom de to. Strengt tatt kan slik sammenslåing av kategorier med lønningene som vekter, bare foretas dersom substitusjonselastisiteten mellom dem er uendelig, og dersom variasjoner i andre innsatsfaktorer ikke påvirker de marginale substitusjonsrater mellom de kategorier som aggregeres.

Dougherty gjennomfører også analysen med utgangspunkt i utdanningskategori (nivå). Han skiller mellom følgende kategorier: 1) 4 years or more of college, 2) 1-3 years of college, 3) 4 years of high school, 4) 1-3 years of high school, 5) 8 years of elementary school, 6) 5-7 years of elementary school, 7) 1-4 years of elementary school og 8) no school years completed. Han opererer også med en grovere klassifisering 9) whole college, 10) whole high school, 11) last four years of elementary school og 12) first four years of elementary school and no education. Endelig med en todeling hvor gruppene 9) og 10) slås sammen og 11) og 12) slås sammen.

Mellom de to siste grupper fant han en substitusjonselastisitet på 3,3. Han finner for øvrig at 9) og 10) er gode substitutter. Det samme gjelder 11) og 12).

Vi har referert en god del av de konkrete resultater av Doughertys analyse når det gjelder substitusjon mellom ulike typer arbeidskraft uten å gå nærmere inn på de sammenhenger han postulerte og på estimeringsprosedyrer. Dette vil føre for langt og vi skal bare referere noen av hans konklusjoner: Både yrke og utdanning er relevante klassifiseringskriterier for en gruppering av arbeidsstokken. Substitusjonselastisitetene mellom utdanningskategorier og mellom yrkes/stillingskategorier var alltid signifikant større enn 1, men også signifikant mindre enn uendelig. Dette indikerer at en utvidet bruk av manpower approach¹⁾ for å prognostisere fremtidig arbeidskraftsbehov for ulike typer arbeidskraft vanskelig kan forsvares. Som kjent impliserer et slikt opplegg en substitusjonselastisitet mellom ulike typer arbeidskraft på 0. Selv en Cobb-Douglas-funksjon hvor substitusjonselastisiteten mellom et hvert

1) Jfr. avsnitt II.6.

par av innsatsfaktorer er l vil gi for lite rom for substitusjon. En produktfunksjon som er lineær i innsatsfaktorene (substitusjonselastisiteter lik uendelig), noe Bowles mente å kunne forutsette, vil imidlertid overdrive substitusjonsmulighetene.

Han sier selv: "For educational planners the most obvious implication of the results is that the manpower requirement approach should be abandoned. Indeed rate of return-analysis¹⁾ with constant relative wage rates, implying an infinite elasticity of substitution, should be a much better tool for planning, at least in the short run . . . it would be much better still to use the CES function approach to obtain a feedback relationship between the growth of the different levels of the educational system and the rate of return to them, via the growth of the labour force and the structure of wages."

Han antyder altså her et simultant opplegg eller en langt mer avansert rate of return-analyse enn den mer enkle typen vi skisserte i punkt II.8.

Psacharopoulos og Hinchliffe nytter de samme data og det samme analyseopplegg som Bowles²⁾ bortsett fra at de innhentet data fra ytterligere 6 land, slik at sampelet utgjorde 18 land. Antall utdanningskategorier er øket til 4 ved at man skiller ut de uten formell utdanning i en egen gruppe. I motsetning til Bowles tar de også inn variabel for kapitalen. De skiller dessuten spesielt mellom industrialiserte- og utviklingsland. De tester altså følgende relasjon:

$$\log \frac{W_i}{W_j} = a + b \log \frac{N_i}{N_j} + c \log \left(\frac{K}{N} \right)_k$$

Symbolene er introdusert før. Fotskrift k angir land.

Ved å se på hele samplet under ett og ikke inkludere $\left(\frac{K}{N} \right)$ i regresjonen finner de en substitusjonselastisitet mellom de to høyeste utdanningskategoriene på 2,2, mellom de to mellomste på 4,8 og mellom de to laveste på 50,0. Substitusjonselastisiteten øker altså jo lavere utdanningskategorier som sammenlignes. Dette er faktisk motsatt av hva Bowles fant, han fikk som nevnt en substitusjonselastisitet på 202,0 mellom de to høyeste utdanningskategoriene.

1) Jfr. avsnitt II.8.

2) G. Psacharopoulos and K. Hinchliffe: "Further Evidence on the Elasticity of Substitution among Different types of Labour", Journal of Political Economy, 1972.

Ved å splitte materialet i to grupper, en for industriland og en for U-land, og beregne substitusjonselastisiteten for hver gruppe separat, blir estimatene på b i relasjonen foran henholdsvis 0,001 og 0,476 mellom de to høyeste utdanningskategorier.¹⁾ Dette impliserer en substitusjonselastisitet på nærmest uendelig for I-landenes vedkommende, mens den for U-land er ca. 2. Det relative tilbud av arbeidskraft skulle etter dette forklare relative lønninger langt bedre i U-land enn i I-land.

Ved å ta hensyn til kapital pr. sysselsatt (jfr. relasjonen foran) finner de at denne variabel betyr langt mer for forklaringen av de relative lønninger mellom de to utdanningskategoriene enn den relative tilgang av folk i de to kategorier. Dette gjelder for I-land. Mer interessant er det imidlertid at jo større verdi variabelen kapital pr. arbeider har, jo større blir lønnsforskjellen mellom høyere og lavere utdannet arbeidskraft, noe som impliserer at høyere utdannet arbeidskraft er komplementær til fysisk kapital. (For U-land får de det motsatte resultat.)

Dette siste er et meget interessant resultat og kan være en av de faktorer som gjør at den relative lønn for høyt utdannet arbeidskraft ikke har sunket over tiden til tross for at den slags arbeidskraft relativt sett har vokst raskere enn lavere utdannet arbeidskraft. Det finnes også en rekke andre hypoteser når det gjelder å forklare den observerte stabilitet i relative lønninger.²⁾ Hvis denne hypotesen er riktig og kapitalen har vokst, vil dette motvirke det press på lønnen for høyere utdannet arbeidskraft som burde følge av den relative vekst i tilgangen av slik arbeidskraft. Hvis slike variable ikke tas hensyn til i analyser av sammenhengen mellom relative lønninger og arbeidskraftens sammensetning, er det ikke merkelig at en får resultater à la Bowles.

Som vi har sett oppfatter både Bowles og Psacharopoulos mengden av ulike typer arbeidskraft som den uavhengige variabel og relative lønninger som avhengig variabel. Dette kan aksepteres hvis det er en typisk korttidsanalyse det er tale om, men dersom tidshorisonten er mer langsiktig, noe den er når det gjelder utdanningsplanlegging, er dette meget tvilsomt.

Typiske korttidsreaksjoner er reaksjoner hvor ikke bare sysselsetting, men også, og selvfølgelig først og fremst kapitalutstyret er gitt og uforanderlig. Når det gjelder tilpassing på mer lang sikt, virker det mer naturlig å anta at produsentene starter med sine informasjoner om

1) Standardavviket for de industrialiserte land var imidlertid 100 ganger større enn estimatet selv.

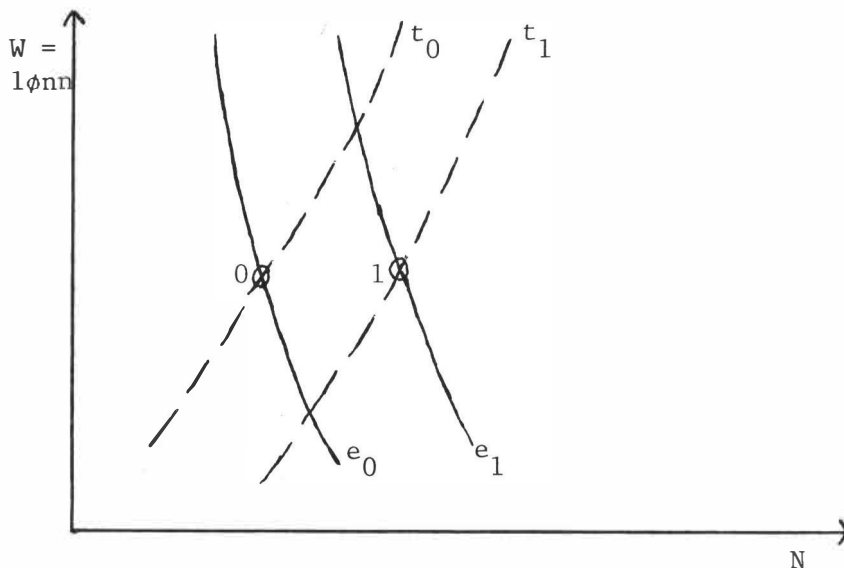
2) Se Z. Griliches: "Notes on the role of education in Production Functions and growth accounting", in Education, Income, and Human Capital. National Bureau of Economic Research, New York 1970.

produkt- og faktorpriser - deriblant lønninger, og at en således burde betrakte etterspurt mengde av ulike typer arbeidskraft som avhengig variabel og ikke som uavhengig.

Selv på kort sikt kan det imidlertid være tvilsomt å betrakte lønn som avhengig og arbeidskraftsinnsats som uavhengig variabel. Riktignok er den relative sammensetning av arbeidsstokken gitt på kort sikt, men dette gjelder bare i makro. I mikro (for den enkelte bedrift eller næring) er det imidlertid slik at man oppfatter lønnsforholdene for gitte og tilpasser arbeidskraften etter dette, dvs. de oppfatter lønnen som uavhengig variabel. Enkelte forfattere har derfor hevdet at en i mangel av en fullstendig modell for et slikt arbeidsmarked like gjerne kan ta regresjonen av arbeidskraftens sammensetning (N_i/N_j) m.h.p. relativ lønn (W_i/W_j) som å gjøre omvendt.

Hva en velger spiller liten rolle så lenge korrelasjonskoeffisienten mellom de to variable er nær til 1. Dette er imidlertid ikke tilfelle i det materiale som ble nyttet av Bowles og Psacharopoulos. Ved å kjøre regresjonene den andre veien blir elastisiteten nokså drastisk redusert.¹⁾

Det er i det hele en rekke problemer forbundet med å kvantifisere etterspørselsfunksjoner (og tilbudsfunksjoner) ved hjelp av data over pris og omsatt mengde alene. Egentlig er dette bare mulig dersom etterspørselskurvene har ligget i ro, mens tilbudsfunksjonene har skiftet. Følgende figur skulle illustrere dette klart:



1) Se side 49-50.

Sett at etterspørselskurven for vedkommende type arbeidskraft skifter fra e_0 til e_1 fra det ene observasjonstidspunktet til det annet, mens tilbudet skifter fra t_0 til t_1 . Det som her observeres av analysemakerne er markedspunktene 0 og 1, og en linje gjennom disse blir tolket som etterspørselsfunksjonen for vedkommende type arbeidskraft. I tilfelle situasjonen er som i figuren ser vi at dette har lite med virkeligheten å gjøre.

Det problem prognosemakeren egentlig står overfor er å forutsi beliggenheten av og formen på ulike etterspørsels- og tilbudsfunksjoner på fremtidige tidspunkter. En flat etterspørselskurve for en type arbeidskraft impliserer at denne lett kan substitueres med andre typer og at variasjoner i arbeidskraftens sammensetning ikke vil påvirke relative lønnsforskjeller. Hvis dette er tilfelle, hvilket blant annet Bowles mener gjelder tilnærmet for forholdet mellom folk med higher og secondary utdanning, vil rate of return-analyser¹⁾ være den riktige metode i utdanningsplanleggingen.

Manpower requirement-analyser impliserer som nevnt tidligere den motsatte ytterlighet. Her forutsettes etterspørselskurvene å være loddrette linjer på ethvert tidspunkt. Strengt tatt er det selvfølgelig også bare i dette tilfelle at det har mening å snakke om et absolutt behov for folk i ulike utdanningskategorier, uten å se dette i relasjon til relative lønninger.

Den faktiske form på de ulike etterspørselsfunksjoner er sentral ikke bare når det gjelder kvantitativ utdanningsplanlegging, men også når det gjelder mulighetene for å påvirke den personlige inntektsfordeling via utdanningspolitikken. Mulighetene for å påvirke den personlige inntektsfordeling via utdanningspolitikk vil selvsagt være større jo mer uelastisk etterspørselen er.

Tinbergen, som har stått meget sentralt når det gjelder utviklingen av manpowerplanning-metoder har i de senere år blitt relativt mer opptatt av nettopp inntektsfordelingsaspektet. Han er tydelig overrasket over de høye substitusjonselastisiteter som Bowles og Dougherty fant.²⁾ Etter en kritikk av deres metoder nytter han samme datamaterialet til å teste en modell hvor han skiller mellom tilbud og etterspørsel og dessuten i etterspørselsfunksjonen betrakter arbeidskraften som uavhengig variabel og lønn som avhengig, altså motsatt av f.eks. Bowles. Han fant en meget lavere substitusjonselastisitet både på grunnlag av Bowles og Doughertys data. Han sier: "The demand elasticity is not

1) Jfr. avsnitt II.8.

2) J. Tinbergen: "Substitution of Graduate by other Labour", Kyklos 1974.

significantly different from unity, implying support for the generalized Cobb-Douglas production function used in my earlier models."¹⁾

Tradisjonelt kan en altså skille mellom to hovedtyper av modellopplegg i utdannings- og arbeidsmarkedsplanleggingen. Den ene hovedtypen består av slike modeller som er behandlet under punktene II.1 - II.7, mens den andre typen er de såkalte cost-benefit eller rate of return-analyser, jfr. punkt II.8. Som det vil ha fremgått bygger disse to hovedtyper på diametralt motsatte forutsetninger når det gjelder arbeidsmarkedets funksjonsmåte. I den første hovedtypen antas behovene for de ulike typer arbeidskraft bestemt når produksjonen i de ulike sektorer av økonomien er gitt. Etterspørselskurvene etter de ulike arbeidskraftskategorier blir vertikale kurver i tilbuds- etterspørselsdiagrammet, etterspørselen er altså fullstendig uelastisk. I den enkleste typen av rate of return-analysene som stort sett har vært den som har vært benyttet, forutsettes derimot at etterspørselen etter de ulike kategorier er fullstendig elastisk på ethvert tidspunkt. Etterspørselskurvene blir horisontale kurver i tilbuds- etterspørselsdiagrammet, noe som impliserer ubegrensede substitusjonsmuligheter. Her er det meningsløst å tale om bestemte behov da nær sagt en hvilken som helst sysselsettingsstruktur vil tilfredsstillende produksjonslivets behov. Hovedoppgaven blir her å foreta en dimensjonering av utdanningssystemet slik at avkastningen av en gitt investering i utdanningssystemet blir størst mulig. Den optimale situasjon vil være at den samfunnsmessige avkastning vil være lik for alle utdanningsalternativ og lik den avkastning en kan få ved å foreta alternative investeringer.

Vi har i det foregående referert en god del av den forskning som har vært utført for å kartlegge substitusjonsmekanismene i arbeidslivet. Selv om det kan rettes nok så tungtveiende kritikk mot disse analysene, så vel av metodologisk som av datamessig art, må likevel helhetsinntrykket bli at det eksisterer substitusjonsmuligheter mellom ulike kategorier yrker og utdanningskategorier som er så vidt betydelige at de må tas hensyn til i prognosearbeidet. Det skal imidlertid meget god vilje til for å trekke den konklusjon at etterspørselen er fullstendig uelastisk - og at forsøk på å si noe om fremtidig behov overhodet burde skrinlegges. Det forskningsresultatene antyder er at det mellom visse grovere utdanningsnivåer og yrker eksisterer substitusjonsmuligheter i

1) Vi skal her ikke gå nærmere inn på de studier han refererer til, men bare vise til J. Tinbergen: "Labour with different types of skills and jobs as productive factors." *The Economist*, Vol 121, 1973, "Actual, Feasible and Optimal Income Inequality in a Three Level Model", *The Annals of The American Academy*, 1973.

makro, og dessuten at det mellom ulike typer teknisk utdannet arbeidskraft eksisterer substitusjonsmuligheter også i enkelte mer spesifikke industrisektorer.

Det er utvilsomt vesentlig at en ved hjelp av økonometriske analyser på ulike nivåer arbeider videre med kvantifisering av etterspørselsfunksjoner og eventuelt produktfunksjoner hvor ulike typer arbeidskraft inngår. I et prognoseopplegg basert blant annet på slike funksjoner vil det bare ha mening å tale om behov i relasjon til en gitt lønnsstruktur.

Det er antagelig begrenset hvor langt en kan komme med analyser av den type som er antydnet her, i hvert fall så lenge de utdannings- og yrkesdata som er alminnelig tilgjengelig er av en så vidt dårlig kvalitet.

En alternativ måte å avdekke substitusjonsmulighetene på som nok vil være mer fruktbar er gjennom undersøkelser på mikroplanet av hvordan arbeidskraften faktisk utnyttes for å utføre mer snevert definerte arbeidsfunksjoner eller jobber. En vil da antagelig finne at det i visse jobber vil eksistere betydelige substitusjonsmuligheter, mens det i andre ikke vil være tale om substitusjon overhodet, enten fordi det eksisterer visse normer eller regler for utøverens utdanningsbakgrunn eller simpelthen fordi en bestemt utdanning er nødvendig for å løse oppgaven tilfredsstillende.

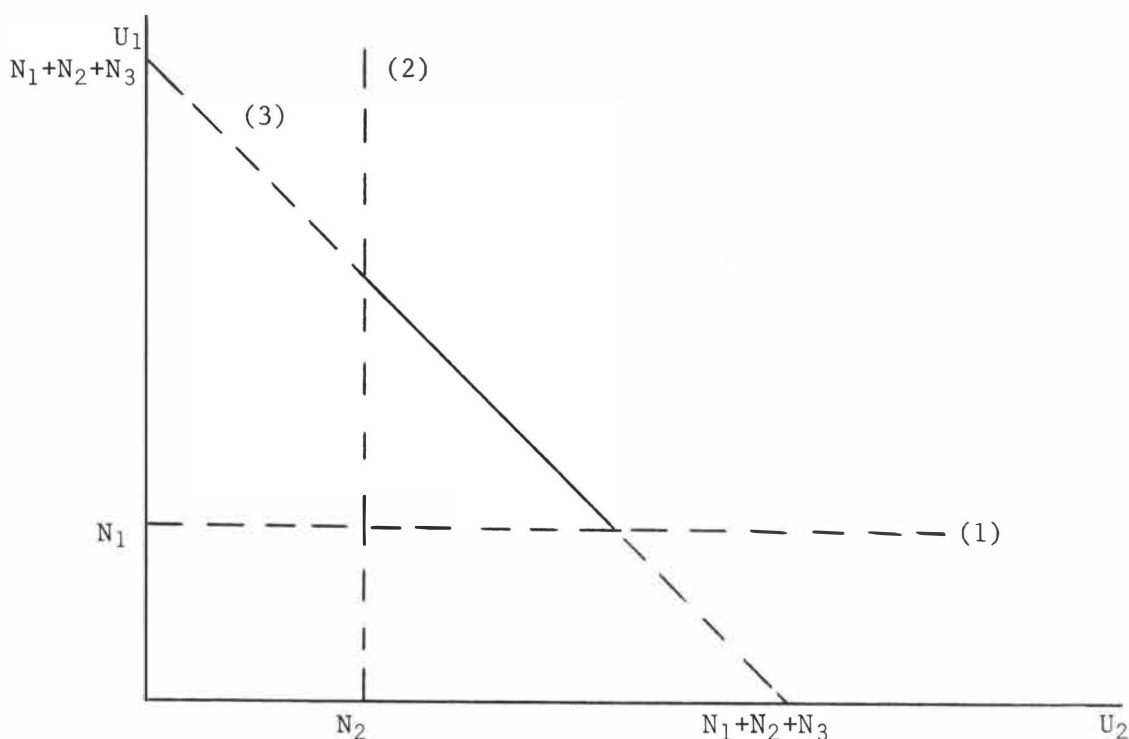
I virkeligheten vil en nokså opplagt finne at det for visse utdanningskategorier vil eksistere visse nokså absolutte minimumsbehov i den forstand at visse funksjoner bare vil kunne utføres av folk med en bestemt type utdanning. I tillegg til dette minimumsbehov vil det oftest finnes et tilleggsbehov i den forstand at vedkommende utdanningskategoris kunnskaper er nødvendig også innen andre områder, men hvor også andre utdanningskategorier har de fornødende kunnskaper. Et enkelt eksempel vil illustrere dette nokså godt. La oss anta at vi har to utdanningskategorier U_1 og U_2 samt tre typer jobber hvor behovet er anslått til henholdsvis N_1 , N_2 og N_3 . Jobb 1 kan bare utføres av utdanningskategori 1, jobb 2 bare av utdanningskategori 2, mens jobb 3 vil kunne utføres like godt av begge. Dette kan formelt uttrykkes som følger:

$$(1) \quad U_1 \geq N_1$$

$$(2) \quad U_2 \geq N_2$$

$$(3) \quad U_1 + U_2 \geq N_1 + N_2 + N_3$$

eller ved følgende diagram:



Nummeret på linjene korresponderer med numrene på relasjonene. En fornuftig tilpassing vil skje på den heltrukne delen av linje 3. Vi får altså minimumsbehov for hver utdanningskategori, men den endelige fordeling blir ubestemt innenfor de angitte grenser.

Et slikt opplegg er formelt nokså likt det som ble foreslått av professor R. Frisch.¹⁾ Han tenkte seg arbeidskraften inndelt i "substitution rings". Alle kategorier som inngår i en slik "substitution ring" ble forutsatt å kunne erstatte hverandre i gitte forhold. (I vårt eksempel er forutsatt forholdet 1:1 for jobb 3). Frisch betraktet imidlertid hver slik "ring" som en limitasjonsfaktor i produksjonen. I vårt eksempel vil det si at vi ser bort fra at ulike jobbkategorier vil kunne erstatte hverandre, mens det altså derimot mellom hvilke to utdanningskategorier som helst innen en ring vil være en uendelig substitusjonselastisitet.

I tilfellet med E utdanningskategorier og S jobber eller funksjoner vil behovet i ulike jobber eller funksjoner generelt kunne uttrykkes:

1) R. Frisch: "A Survey of Types of Economic Forecasting and Programming and a Brief Description of the Oslo Channel Model." Institute of Economics, University of Oslo, 1961.

$$\sum_e \gamma_{es} N_{es} \geq N \cdot s \quad (s = 1..S)$$

I vårt illustrative eksempel er de ulike γ_{es} satt enten lik 0 eller 1. Det blir da spesielt enkelt. Enten kan personer med en gitt utdanning utføre en jobb nøyaktig "like godt" som personer med en annen utdanning eller de kan overhodet ikke utføre samme jobb. Da vil $N \cdot s$ kunne uttrykkes i antall personer eller årsverk som måtte ha enten den eller den utdanning. Dersom imidlertid en eller flere γ_{es} er forskjellig fra 0 eller 1 vil en måtte nytte et standardisert uttrykk for de ulike $N \cdot s$. Et estimeringsprinsipp for vektene γ_{es} som vil være konsistent med forutsetningen om uendelig substitusjonselastisitet mellom kategoriene i en "ring" ville være å nytte relative lønninger såfremt en også kunne forutsette at arbeidsmarkedet fungerte som et frikonkurransemarked, og hvor de ulike grupperes lønn ville være lik deres grenseproduktivitet. Det er vel imidlertid meget som taler for at en også, eller alternativt, nyttet mer inngående jobbanalyser.

Som nevnt vil et opplegg etter slike linjer implisere frihetsgrader i systemet. En kan få bestemt visse minimumsbehov, men ikke en hel utdanningsfordeling. I den grad en vil ønske å tilpasse seg mest mulig økonomisk innenfor de gitte rammer vil rate of return-analyser komme inn som et nyttig instrument.

V INTEGRERTE MODELLER FOR UTDANNINGSPLANLEGGING

Vi har foran bl.a. gjennomgått en rekke metoder for å forutsi fremtidig behov eller etterspørsel for ulike typer utdannet arbeidskraft eller av den fremtidige samfunnsmessige avkastning av alternative investeringer i utdanningssystemet. De resultater en får over f.eks. behov for ulike kategorier arbeidskraft forutsettes så å tjene som utgangspunkt for dimensjoneringen av utdanningssystemet. Det eksisterer imidlertid i disse metoder eller modeller - bortsett fra kryssløpsmodellen - ingen direkte forbindelse mellom utdanningssystemet og økonomien for øvrig. Dette gjelder også i tradisjonelle økonomiske modeller hvor arbeidskraften behandles som en homogen masse.

Det eksisterer imidlertid flere forsøk på slike integrerte opplegg. Mest kjent er utvilsomt en modell konstruert av Tinbergen og Correa.¹⁾ Dette er en makro-modell med bare én produksjonssektor. Det skilles mellom 3 utdanningskategorier. Det er forutsatt et fast forhold mellom behovet for hver av de tre typer arbeidskraft og produksjonen. I hver av de tre skoleslag opereres det med faste lærer/elev-tall. Tidsenheten er seks år, som også er varigheten av de tre skolelagene (primary, secondary og third level). For en gitt økonomisk utvikling avledes den nødvendige utvikling av utdanningssystemet.

Hele modellen består av seks enkle relasjoner hvor følgende variable inngår

X = total produksjon

N^e = antall arbeidstakere med utdanning e

m^e = antall personer med utdanning e som kommer til arbeidsstokken i perioden

n^e = antall studenter i e utdanning.

$$(1) \quad N_t^2 = \alpha^2 X_t$$

$$(2) \quad N_t^2 = (1 - \lambda^2) N_{t-1}^2 + m_t^2$$

$$(3) \quad m_t^2 = n_{t-1}^2 - n_t^3$$

$$(4) \quad m_t^3 = n_{t-1}^3$$

1) H. Correa and J. Tinbergen: "Quantitative Adaption of Education to Accelerated Growth". Kyklos Vol. XV, 1962.

$$(5) \quad N_t^3 = (1 - \lambda^3) N_{t-1}^3 + m_t^3$$

$$(6) \quad N_t^3 = \alpha^3 X_t + \Pi^2 n_t^3 + \Pi^3 n_t^3$$

Toppskriftene 2 og 3 indikerer henholdsvis secondary og third level education. Folk med primary education forutsettes her ikke å være noen flaskehals for vekst i produksjon og secondary education. Π^2 og Π^3 er lærer/elev-forholdstall, bare folk med third level utdanning underviser.

Som det fremgår er modellen svært enkel. Dette gjelder ikke minst behandlingen av drop-outs, avgang fra arbeidsstokken i perioden (λ). Modellen er imidlertid senere forbedret og generalisert noe¹⁾, ved at disse ting er inkorporert. Det er også foretatt en oppdeling av produksjonen i flere sektorer og innført ikke lineære relasjoner mellom behovet for ulike typer arbeidskraft og produksjonen, som skal reflektere produktivitetsvekst og effekten av at produksjonens sammensetning endres. Denne modellen har i OECD-regi vært anvendt på Hellas, Spania og Tyrkia.

Det finnes også optimaliseringsmodeller hvor økonomiske-, utdannings- og arbeidsmarkedsvariable blir bestemt simultant ved å maksimere en preferansefunksjon under hensyntagen til visse restriksjoner på produksjonsstrukturen, ressurstilgang og utdanningssystem. Den ledende person når det gjelder slike modeller har utvilsomt vært franskmannen Jean Bénard, som i midten av 1960-årene konstruerte en modell for Frankrike som bl.a. er blitt nyttet i den franske planleggingen.²⁾ Denne modellen er også basis for senere versjoner som delvis er videreutviklinger og delvis tilpasninger for å gjøre den anvendbar i andre sammenhenger, spesielt med tanke på U-land.³⁾

Når det gjelder manpower-siden av modellen forutsettes etterspørselen å stå i et fast forhold til produksjonen i de ulike sektorer. I enkelte versjoner opereres det med alternative produksjonsteknikker.

1) J. Tinbergen and H.C. Bos: "A planning model for the educational requirements of Economic Development" in *The Residual Factor and Economic Growth*, OECD, Paris 1964.

2) Jean Bénard: "Un modele d'affectation optimale des ressources entre l'Economie et le Systeme éducatif", *Bulletin du CEPREL*, No 6, 1966.

3) Jean Bénard and Jan Versluis: "Employment planning and human resources." ILO, Geneva 1974.

Elever som forlater utdanningssektoren betraktes som input i en kunstig (notional) sektor - training of skilled workers. De er imidlertid ikke eneste input til denne sektor. Bestanden av arbeidskraft i en gitt "skill"-kategori på ethvert tidspunkt består av tre komponenter: Overlevende i vedkommende kategori fra foregående periode, de som i løpet av perioden har skiftet fra en "skill"-kategori til en annen (occupational proficiency) og til sist nye kandidater fra utdanningssystemet. Bestanden av ulike typer kvalifisert personale fra de tre kilder utgjør arbeidskraftsressursene (tilbudssiden) for den etterspørsel som i modellen genereres endogent i de økonomiske sektorer og i utdanningssystemet selv.

Så vel Tinbergens som Bénéards modell er således i høy grad basert på tradisjonelle manpower requirement antagelser når det gjelder sammenhengen mellom en sektors produksjon og arbeidsstokkens utdannings sammensetning.

En modell som i valget av forutsetninger er den diametrale motsetning til de to forannevnte modeller er konstruert av Samuel Bowles.¹⁾ Han antar at det mellom ulike typer arbeidskraft er meget store substitusjonsmuligheter. Faktisk så gode at f.eks. knapphet på en type arbeidskraft i utgangspunktet for planleggingsperioden - indikert ved en høy relativ lønn for vedkommende gruppe - kan nyttes som en god tilnærming for forventet knapphet i en lang periode fremover. Lønnen påvirkes meget lite av endringer i antall personer.²⁾ Han forutsetter at arbeidsmarkedet for de ulike typer arbeidskraft alltid er i likevekt for en hvilken som helst fordeling av denne etter kvalifikasjoner. Han kan dermed se bort fra etterspørselssiden. Det han ved sin modell vil sikre, er at den arbeidskraft som til enhver tid er tilstede, har en utdanningsmessig fordeling som også er optimal, jfr. rate of return-metoden i II.8.

Denne fordeling bestemmes ved å maksimere den summerte diskonterte livstidsinntekt som skriver seg fra ekstra utdanning. Han maksimerer altså en funksjon av følgende slag:

$$\text{Max } U = \sum_{e=1}^E \sum_{t=1}^T S_e^t ((R_e^t - R_{e1}^t - C_e^t) - \sum_{e=1}^E \sum_{t=1}^T P_e^t N_e^t)$$

hvor:

1) S. Bowles: "Planning Educational systems for Economic Growth", Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1970.

2) Jfr. avsnitt II.8 og III.

S_e^t = antall opptatte studenter i utdanning e i periode t

R_e^t = nåverdien (år 1) av inntektsstrømmen som kan forventes etter å være opptatt i e utdanning i periode t

R_{e1}^t = nåverdien av den alternative inntektsstrøm som ville resultert dersom personen ikke hadde fått utdanning e

C_e^t = nåverdien av driftskostnader pr. student i utdanning e i periode t

P_e^t = nåverdien av investeringen pr. elevplass i periode t

N_e^t = antall nye studentplasser av type e bygget i periode t

Toppskrift t refererer seg til tiden, e til utdanningstype. T er antall perioder og E er antall utdanninger.

Maksimanden ovenfor kan tolkes som nåverdien av utdanningens bidrag til den fremtidige nasjonalinntekt.

Denne maksimeres under ett sett av bibetingelser eller restriksjoner på følgende variable

1. Lærere.
2. Studenter - opptaket til et nivå må være mindre eller lik utslippet fra et lavere nivå.
3. Bygninger og andre innstasfaktorer.
4. Politiske og administrative restriksjoner - f.eks. angående minimale eller maksimale vekstrater for de ulike utdanninger.

Bowles anvender altså her en simultan rate of return-metode.¹⁾ På grunn av de forutsetninger han finner å kunne gjøre, blir preferansefunksjonen svært enkel: Forventet livstidsinntekt for en gitt utdanning forutsettes ikke å påvirkes av endringer i antall personer med denne utdanning eller med andre utdanninger.

1) Jfr. avsnitt II.8. Rate of return-metoden.

VI SAMMENHENGEN MELLOM TILBUD OG ETTERSPORSEL

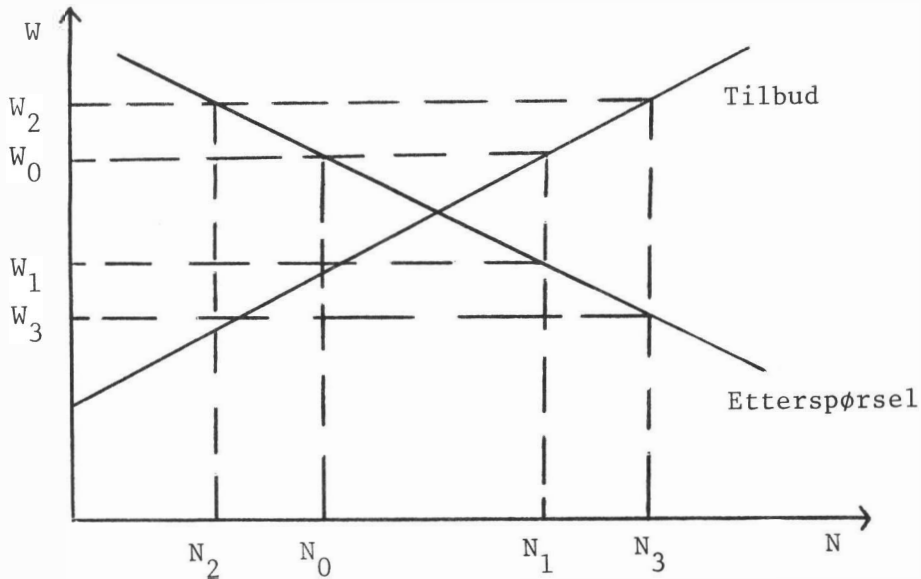
Nær sagt uansett hvordan arbeidsmarkedet faktisk fungerer - enten behovet kan uttrykkes i faste teknologisk bestemte tall, eller det eksisterer mer eller mindre betydelige substitusjonsmuligheter som gjør at de ulike markeder alltid vil klareres ved en eller annen relativ lønnsstruktur, vil en stå overfor det problem å få tilbudet til å utvikle seg i overensstemmelse, enten med de teknologiske gitte behov eller etter linjer som er forenlig med en god utnyttelse av arbeidskraften. Selv ved betydelige substitusjonsmuligheter er det slik at ulike arbeidstakerkategorier har forskjellig effektivitet samt at kostnadene ved å gi ulike typer utdanning varierer.

Så lenge en ikke kan fastsette opptaksgrenser ubegrenset eller tvinge folk til å ta de og de utdanninger, blir det meget vesentlig å finne ut hva det er som påvirker folks valg av utdanning. Spesielt viktig blir det å kartlegge hvilke offentlige handlingsparametre som er av betydning i denne sammenheng og hvordan og hvor sterkt de virker.

De mest omfattende studier på dette området er utført i USA av Richard B. Freeman.¹⁾ Ved hjelp av økonometriske metoder relaterer han antall studenter som velger ulike studier til økonomiske intensiver og viser hvordan tilbud og etterspørsel samspiller og bestemmer begynnerlønnen for ulike utdanningskategorier. Han gjennomførte også en utvalgsundersøkelse hvor flere tusen studenter inngikk. Det ble her samlet opplysninger om ulike aspekter ved valg av studium og karriere: Når tas beslutningene og hvor stabile er de, i hvilken grad vurderes alternative studier og karrierer, hvilken rolle spiller tapt inntekt i studietiden (income foregone) samt estimerer over fremtidig inntekt i de ulike karrierer. Hvor stor rolle spiller informasjon og veiledning om ulike karrieremuligheter. Det vil føre for langt å komme inn på alle resultatene i denne utvalgsundersøkelsen, som forøvrig bare omfatter høyere utdanning. En ting som kan være verdt å nevne er imidlertid at mindre enn 10 prosent av studentene oppgav interesse for faget som noen vesentlig grunn for valg av studium. Yrkes- og karrieremessige overveielser dominerte. Dette indikerer at konsumkomponenten i collegeutdanningen er relativt beskjeden - i hvertfall i USA.

1) R.B. Freeman: "The Market for College-Trained Manpower - A study in the Economics of Career Choice", Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1971.

En av de modeller han nytter for å forklare utviklingen på arbeidsmarkedet er en cobweb (edderkoppspinn) - modell. Utgangspunktet er de fluktusjoner en har hatt i begynnerlønningene i etterkrigstiden. Figuren nedenfor viser grafisk hvordan et slikt marked fungerer.



En tenker seg her at tilbudet i utgangssituasjonen 0 er N_0 . For en så stor mengde vil etterspørrere betale W_0 . Tilbyderne observerer denne prisen og tilbyr i neste omgang N_1 . For at etterspørrerne skal avta denne mengden må prisen settes til W_1 , og slik fortsetter det. Med den formen kurvene har i figuren vil systemet eksplodere, ved en annen form ville en suksessivt kunne nærme seg likevektspunktet som er skjæringspunktet mellom de to kurvene, og fluktusjonene ville opphøre.

Grovt skissert er Freemans modell som følger:

Det gjennomsnittlige lønnsnivå for f.eks. ingeniører antas å avhenge av:

1. Antall ingeniører.
2. Utgifter til forskning og utviklingsarbeid.
3. Produksjonen i ingeniør-intensive industrier.

Tilstrømmingen av studenter til universitetet er bestemt av:

1. Lønnsnivået for ingeniører på det tidspunkt de begynner sitt studium.
2. Lønnsnivået i alternative karrierer.

3. Størrelsen av stipendier.
4. Antall personer med utdanning på lavere nivå.

Antall ingeniører avhenger av:

1. Tilstøtningen et gitt antall år tidligere.

Dette leder til en tilbudsmechanisme som har fellestrekk med den som ble skissert i figuren ovenfor. Men som det fremgår inngår også en del størrelser som myndighetene har herredømme over, f.eks. stipendier og utgifter til forsknings- og utviklingsarbeid. Disse har vært brukt meget aktivt i USA og svinget meget. Analyser av Freemans type vil hjelpe til å klarlegge slike sammenhenger slik at man kan unngå svingninger eller i hvert fall dempe dem.

Freeman sier at markedet for ingeniører beskrives godt av denne modellen.

Dette er en type analyse som vil kunne gi bedre grunnlag for å forstå interaksjonene mellom tilbud av og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft og som knytter nærmere an til politiske virkemidler for styring av systemet.

VII PROGNOSEARBEIDET I ANDRE LAND

I første del av denne rapporten er det forsøkt redegjort for en del metoder og modeller som har vært nyttet for å gi prognoser for utviklingen i etterspørselen eller behovet for ulike typer arbeidskraft. Det er også gjort forsøk på en nærmere diskusjon av visse sentrale begreper innen "fagområdet" og på å gi en oversikt og vurdering av enkelte av de mer sentrale forskningsresultater angående sammenhengen mellom etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft og en del variable av i første rekke økonomisk karakter.

I denne siste delen av rapporten vil en forsøke å gi en oversikt over det prognosearbeidet som for tiden faktisk drives av planleggingsmyndighetene i en del europeiske land og i USA. Utvalget av land kan kanskje virke noe tilfeldig. (De land vi hyppigst sammenlikner oss med i andre sammenhenger er imidlertid stort sett med). Kriteriene for utvalget har vært hvorvidt selve opplegget kunne sies å ha en viss metodisk interesse og/eller at opplegget var globalt i den forstand at det behandlet hele yrkes/utdanningspekteret og ikke bare spesielle grupper. I de fleste land utføres analyser når det gjelder høyt kvalifisert arbeidskraft. Danmark, som ikke behandles i denne rapporten, er for tiden svært aktiv her. ¹⁾

Omtalen av de enkelte land som vi skal ta for oss her følger ikke noe ensartet mønster og varierer noe i omfang. Dette skyldes i første rekke at den informasjon som har vært tilgjengelig har variert nokså meget fra land til land, både i omfang og kvalitet.

1) Se f.eks. : "Helhedsplanlægning af de videregående uddannelser 1974-1987. Problemer og løsningsforslag". Planlægningsrådet for de højere uddannelser. Januar 1974.

VII.1 Frankrike

Innledning

I Frankrike er utarbeidelsen av prognoser for etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft en integrerende del av den økonomiske planlegging. Vi skal her ikke komme nærmere inn på den økonomiske planlegging i Frankrike generelt, men siden denne skiller seg fra planleggingen både i sosialistiske og andre ikke-sosialistiske land, kan det være grunn til kort å bemerke følgende:

Til de sentrale planleggingsorganer (Commisariat du Plan) er det knyttet en mengde komitéer som foruten representanter fra statsmyndighetene har representanter fra nærings- og interesseorganisasjoner, større bedrifter, finansinstitusjoner etc. Tilsammen deltar flere tusen personer i disse komitéer.

Det finnes to typer komitéer. Den ene typen arbeider med spesielle sektorer som f.eks. ulike næringssektorer, boligbygging etc. Den andre typen behandler spørsmål av tverrsektoriell karakter slik som distriktsutbygging, forskning, arbeidskraft etc.

De ulike komitéene kommuniserer med hverandre og med Commisariat du Plan om sine planer og prognoser. Ved en slik iterasjonsprosess arbeider man seg fram mot den endelige og avstemte plan. Det er også en rekke forskningsinstitutter inne i arbeidet med planene og det er for så vidt her arbeidet starter med utarbeidelsen av alternative hovedretningslinjer for den fremtidige utvikling. Disse forskningsinstituttene deltar også selvfølgelig i iterasjonsprosessen med Commisariat du Plan og de ulike komitéer.

Denne iterasjonsprosessen mellom de ulike ansvarlige organer i utarbeidelsen av planene er det primære metodologiske trekk i fransk planlegging. Vi skal her se nærmere på prognose- og planleggingsmetodene når det gjelder etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft.

Det var i forbindelse med den fjerde plan som dekket perioden 1960-65, at det for første gang i Frankrike ble laget prognoser hvor en skilte mellom ulike typer arbeidskraft. Her ble prognosene ført fram til 1975.

I den fjerde plan ble det skilt mellom syv yrkes/stillingskategorier. Prognosene var basert på trendforlengelser som bygget på to utvalgsundersøkelser fra henholdsvis 1952 og 1957, samt informerte gjetninger i de sektorer som ikke var dekket av utvalgsundersøkelsene (jordbruk, service-næringene). Også når det gjelder utdanningsfordelingen i de ulike yrkes-/stillingsgrupper ble det nyttet trendforlengelser bortsett

fra jordbruk og service-næringene hvor det ble tydd til informerte gjetninger.

I den femte plan som dekket perioden 1965-1970, ble både antall stillings- og utdanningskategorier vesentlig fler, og mer sofistikerte prognoseteknikker ble nyttet.

Den komitéen som har ansvar for arbeidsmarkeds- og sysselsettingssiden i planarbeidet gikk i den femte plan meget langt når det gjaldt å gi anslag på den fremtidige sysselsettingsfordeling på stillings/yrkes- og utdanningskategorier.

I den sjette plan som dekker perioden 1970-1975, gjør det seg gjeldende en større skepsis til slike detaljerte forecast, ikke minst på grunn av den fare som lå i at prognoser som mer var ment å antyde størrelsesorden ble tatt nærmest som en plan.

Til tross for en stadig forbedring av prognosemetodene representeres i den sjette plan ofte alternative estimater og det foretas en evaluering av usikkerheten i beregningene. Det er dessuten lagt større vekt på å finne ut mer om hvordan arbeidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper faktisk fungerer. I den forbindelse er det etter 1970 opprettet flere forskningsinstitutter nært knyttet til planleggingsapparatet.

Den VI. franske plan (1971-1975)

Vi skal her se nærmere på hvordan spørsmål som relaterer seg til arbeidskraft og utdanning ble behandlet i den sjette franske plan. Det institusjonelle aspekt med de ulike komitéer og samvirke mellom dem spiller en viktig rolle. Vi skal imidlertid ikke komme nærmere inn på dette her, men nøye oss med det som er sagt innledningsvis.

Den rent tekniske utarbeidningen av prognosene for arbeidskraftsbehov etter næringssektor og yrke samt av arbeidskraftstilgangen foregår i det franske statistiske sentralbyrå, INSEE. Tilgrensende oppgaver som spesialstudier av enkelte bransjer eller studier av utviklingen i bestemte yrkesgruppers utdanningsmessige kvalifikasjoner foretas av andre organisasjoner, spesielt i CEE, (Centre d'études de l'emploi). Dessuten gjennomføres visse regionale beregninger, disse utføres av Commisariat du Plan's ulike regionale kontorer i samarbeid med INSEE.

Arbeidet med planen fant sted i to klart adskilte faser. I første fase som varte fra september 1969 til slutten av 1970 fastla man hvilke valgmuligheter man hadde med hensyn til sosial og økonomisk utvikling. Det ble utført en del såkalte utgangsberegninger som dannet grunnlag for en første vurdering av vekstmuligheter og sysselsettingsutvikling i de kommende år.

Resultatene av dette arbeidet ble lagt fram for parlamentet (juli 1970) som på dette grunnlag bestemte hvilke rammer det mer detaljerte planarbeidet skulle utføres innenfor. I den andre fasen, høsten 1970 til sommeren 1971, ble så det mer detaljerte planarbeidet gjennomført. De fastlagte retningslinjer tjente da som basis for inngående analyser av forutsetningene for å kunne gjennomføre planen. Det kan bl.a. nevnes at Arbeidsmarkedskomitéen p.g.a. disse mer inngående analyser ble tvunget til å revidere en rekke av sine opprinnelige sysselsettingsanslag for forskjellige sektorer.

La oss nå gå over til å se nærmere på selve metoden. Sentralt i arbeidet med den sjette plan står modellen FIFI.¹⁾ Dette er en simuleringsmodell som omfatter både reelle og nominelle variable. Den beskriver produksjonsstruktur, konsument- og produsentatferd, pris- og inntektsutvikling, inntektsanvendelse etc. Når det gjelder tilpassingen i arbeidsmarkedet inneholder den to relasjonsskjeder, se figur 1.

I den første relasjonsskjeden er arbeidskraftsreserven avhengig av den sosiodemografiske utvikling, naturlig befolkningsutvikling og prognoser for yrkesaktivitet etter kjønn og alder. Disse beregningsresultatene er eksogene i forhold til FIFI.

I den andre relasjonsskjeden blir utviklingen i arbeidskraftsbehovet bestemt ut fra produksjonen i de ulike næringssektorer, samt forutsetninger om produktivitetsutvikling og arbeidstid.

Modellen inneholder ikke mekanismer som a priori sikrer at likevekt i arbeidsmarkedet oppnås. En del av de utjevnete mekanismer som gjør seg gjeldende i arbeidsmarkedet tas imidlertid hensyn til i selve modellen, mens andre tas hensyn til gjennom korrigerende av de eksogene variable.

Vi skal her bare se på de tilpassingsmekanismer som gjør seg gjeldende på arbeidsmarkedet. Som nevnt treffer "ex ante" arbeidskraftstilbud og arbeidskraftsbehovet sammen i arbeidsmarkedet, jfr. (5) i figur 1.

Tilpassing av arbeidskraftsreserver

Dette skjer gjennom at yrkesaktiviteten og innvandring fra utlandet tilpasser seg slik at balanse oppnås. Jfr. punktene 6, 7 og 9 i figur 1.

Yrkesdeltagingen avhenger av den generelle arbeidsmarkedssituasjon. Yrkesfrekvensene i ulike kjønns- og aldersgrupper vil være avhengig av

1) "Un outil pour le Plan: le Modele FIFI", Economie et Statistique Nr. 1, mai 1969.

stramheten i arbeidsmarkedet. (Merk at yrkesbefolkningen i modellen er definert som summen av sysselsatte og arbeidssøkende).

Lar vi R_0 , E_0 og C_0 stå for "ex ante"-anslagene på henholdsvis tilbudet av arbeidskraft, etterspørselen etter arbeidskraft og arbeidsledige så vil en likevektssituasjon foreligge når:

$$R_0 = E_0 + C_0$$

Som nevnt er det imidlertid intet i modellen som sikrer at dette automatisk blir oppfylt, normalt vil det oppstå en differanse D :

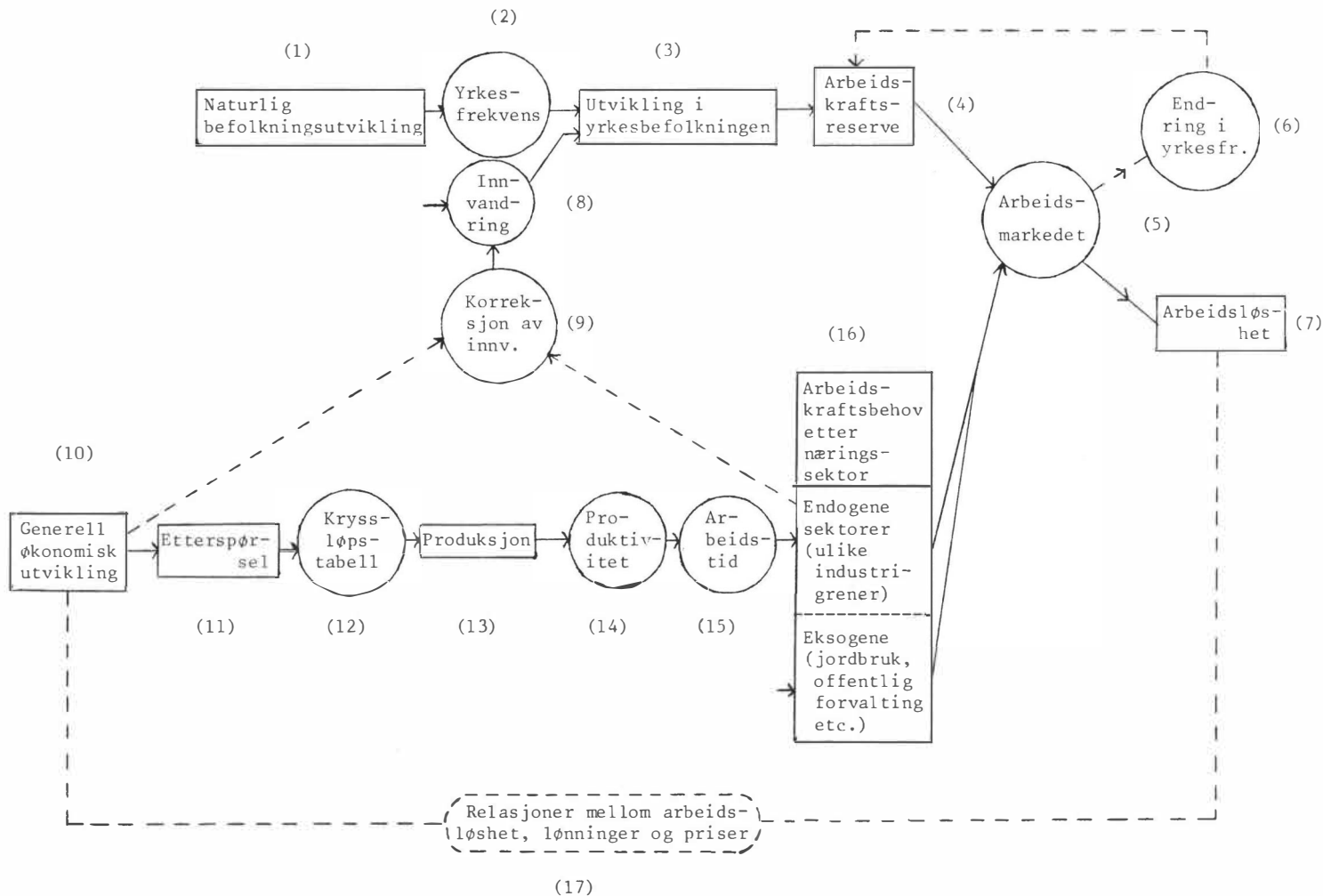
$$D = R_0 - C_0 - E$$

Denne differansen fordeles med en del, α , på de arbeidsledige og en annen del $(1-\alpha)$ på tilbudet av arbeidskraft $\Delta C = \alpha D$ og $\Delta R = -(1-\alpha)D$.

α er anslått ved økonometriske undersøkelser av tidsrekke materiale. Likevektssituasjonen ved denne korrigeringen blir altså

$$R_0 + \Delta R = E + C_0 + \Delta C$$

hvor altså R_0 og C_0 er de opprinnelige "ex ante"-anslagene.



Figur 1. Skjematisk oversikt over modellen FIFI.

Tilpassing av arbeidskraftsbehovet

Denne tilpassing skjer via priser og lønninger, punkt 17 i figuren. FIFI inneholder en relasjon mellom lønnsutvikling, alment prisnivå og arbeidsledighet:

$$\frac{\Delta W}{W} = \gamma + \delta \frac{\Delta P}{P} - \varepsilon C$$

Forholdet mellom lønnsstigning og arbeidsløshet ble fastlagt på grunnlag av tidsrekke materiale fra Frankrike for perioden 1953-1966 ($\gamma = 7.0$, $\delta = 0.43$ og $\varepsilon = 0.47$).

Denne relasjon spiller en viktig rolle ved bestemmelsen av likevekts-punktet i arbeidsmarkedet.

Lønn og alment prisnivå bestemmes simultant i modellen gjennom relasjonen ovenfor og en mer kompleks relasjon som forklarer prisfastsettingen i de ulike produksjonssektorer. (FIFI synes å skille mellom skjermede og konkurranse-utsatte næringer).

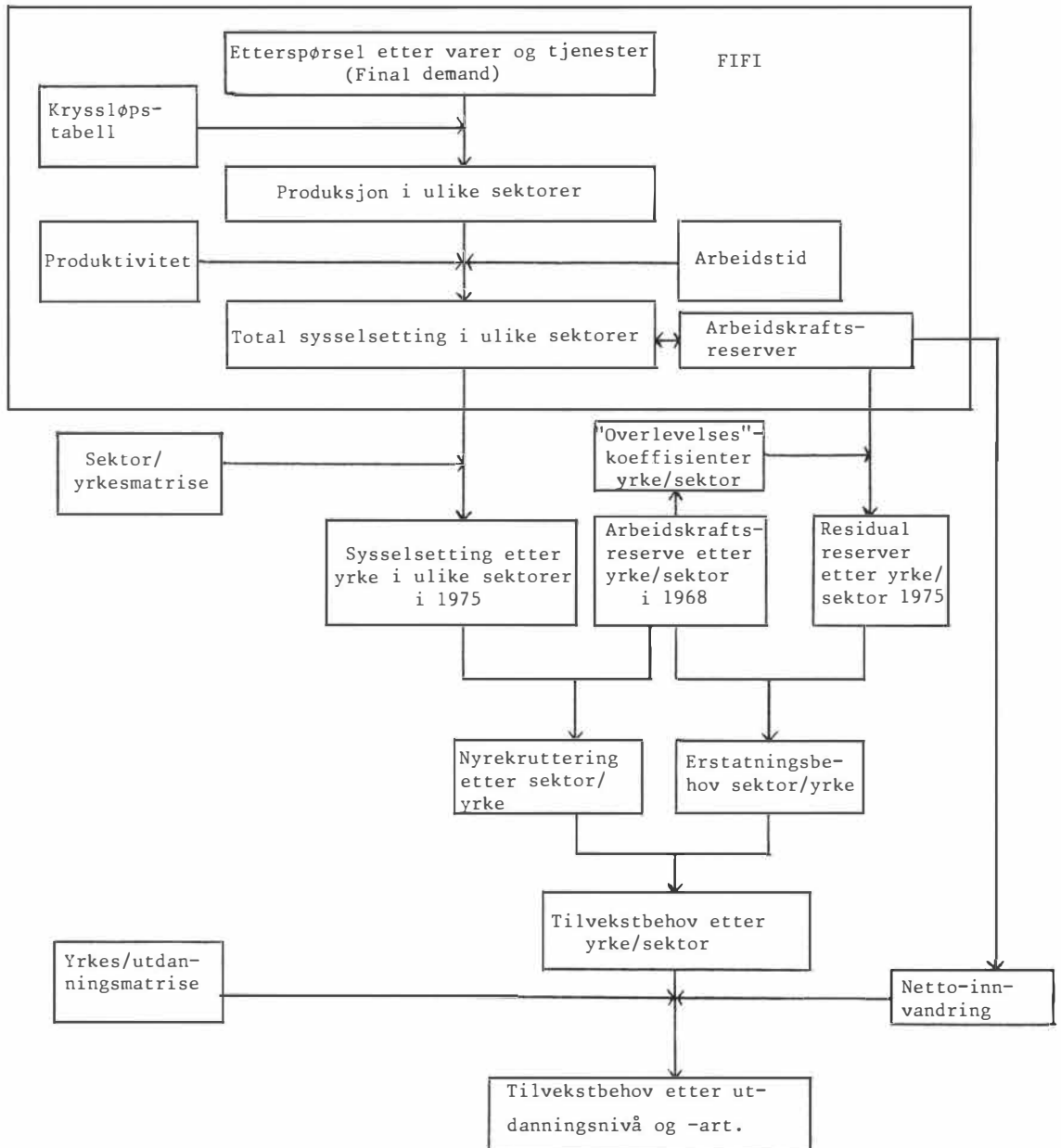
Behov for ulike typer arbeidskraft

FIFI-modellen opererer bare med arbeidskraft som en homogen faktor. Prognosemodellen for etterspørselen etter folk i ulike stillings- og utdanningskategorier er en undermodell til FIFI. Denne modellen er programmert for EDB slik at beregning av alternativer lett kan foretas. Figur 2 gir en oversikt over modellen og koplingen til FIFI.¹⁾

En starter altså med prognoser for sysselsettingen fordelt etter yrke i 1975. Det tas utgangspunkt i totalsysselsetting i ulike sektorer slik denne genereres i FIFI. Nedbrekningen til yrke foretas ved å multiplisere totalsysselsettingsvektoren med en sektor-/yrkesmatrise.

Som nevnt opererer FIFI kun med åtte sektorer. For bruk i undermodellen splittes disse opp slik at en her opererer med 34 sektorer. Antall yrker er 40. Yrkesstrukturkoeffisientene var kjent fra folketellingsåret 1968. Disse projiseres til 1975 ved hjelp av trender estimert på grunnlag av folketellingene 1954, 1962 og 1968.

1) For en nærmere beskrivelse se: J. Beque: "Projections tendanciennes des besoins français en main d'oeuvre par professions", Collections de l'INSEE D8, Juin 1970 og J. Beque: "Previsions d'emploi par professions" i "Rapports des commissions du VIème Plan-Emploi II" La documentation française - Paris 1971.



Figur 2. Skjematisk oversikt over modell for beregning av etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft.

a. Beregning av totalbehov i ulike yrker

Prognosene for sysselsettingen i de 40 yrkene beregnes altså som følger:

$$\begin{bmatrix} N_{i \cdot}^{75} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{ij}^{75} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_{\cdot j}^{75} \end{bmatrix}$$

hvor $\begin{bmatrix} N_{i \cdot} \end{bmatrix}$ er en vektor med 40 elementer som angir behovet for folk i yrke i , i økonomien som helhet. $\begin{bmatrix} \alpha_{ij} \end{bmatrix}$ er en matrise av orden $(40 \cdot 34)$, yrke-/sektormatrise, hvis elementer angir andel av sysselsettingen i yrke i i sektor j . Disse ble anslått som nevnt ovenfor. $\begin{bmatrix} N_{\cdot j} \end{bmatrix}$ er en vektor med 34 elementer som angir totalsysselsetting i hver sektor. Disse er tatt fra likevektsløsningen i FIFI, bortsett fra at det er foretatt en mer detaljert oppsplitting i sektorer.

b. Beregning av tilvekstbehov i planperioden

Tilvekstbehovet i hvert yrke er definert som summen av nyrekrutteringsbehovet og erstatningsbehovet. Hvis vi kaller tilvekstbehovet for TN_i , nyrekrutteringsbehovet for RN_i og erstatningsbehovet for EN_i har vi:

$$\begin{bmatrix} TN_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} RN_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} EN_i \end{bmatrix}$$

Fotskrift i angir yrke.

Nyrekrutteringsbehovet

Dette er definert som differansen mellom totalbehovet ved slutten og begynnelsen av planperioden:

$$\begin{bmatrix} RN_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} N_{i \cdot}^{75} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} N_{i \cdot}^{68} \end{bmatrix}$$

c. Erstatningsbehovet i planperioden

Dette er definert som det antall personer som skal til for å dekke den avgang i planperioden som skyldes død, pensjonering og yrkesbytter. Erstatningsbehovet er altså det antall personer som må komme til i et yrke i perioden for å holde bestanden i yrket uforandret. Det finnes i Frankrike ikke data for å konstruere en fullstendig yrkesbyttematrise. Man nyttet isteden såkalte yrkesoverlevelseskoeffisienter.

For hvert kjønn og hver aldersgruppe beregnes slike koeffisienter. Utgangspunktet var bestanden i de ulike yrker i 1962 fordelt etter alder og bestanden i 1968 fordelt etter alder.

Hypotesen er så at yrkesoverlevelseskoeffisientene beregnet på dette grunnlag vil være de samme i planperioden.

For hvert yrke gjelder følgende sammenheng (for hver kjønns-/aldersgruppe).

$$N_{t+\theta} = N_t - D + (R-C) + (T-A) + (I-U) + S$$

hvor t angir planperiodens begynnelse og θ er lengden av planperioden.

N = sysselsetting i vedkommende yrke

D = antall dødsfall i planperioden blant utøverne i yrket

R = tilgang av folk som har vært midlertidig ikke yrkesaktive

C = avgang til ikke yrkesaktivitet (ekskl. død)

T = tilgang fra andre yrker

A = avgang til andre yrker

I = tilgang fra utlandet

U = avgang til utlandet

S = tilgang fra undervisningssystemet

For gitt kjønn og alder vil yrkesoverlevelseskoeffisienten, β , være:

$$\beta_a = \frac{N_{t+\theta}^{a+\theta} - S - (I-U)}{N_t^a} = \frac{N_t^a - D + (R-C) + (T-A)}{N_t^a}$$

hvor a angir alder.

d. Tilvekstbehovet etter utdanningstype

Tilvekstbehovet tenkes dekket enten fra skoleverket og/eller gjennom innvandring. I praksis omfatter beregningene følgende to operasjoner:

- Man går ut fra en hypotese når det gjelder størrelsen av netto innvandring og dens fordeling på yrker. Yrkessammensetningen av de som forlater skoleverket kan da uttrykkes:

$$[S_i] = [RN_i] - [I_i - U_i]$$

Symbolene er forklart foran.

- En skal så beregne hvordan $[S_i]$, avgang fra skoleverket, skal være fordelt etter utdanningsnivå og type. Det ble skilt mellom 4 nivåer og 42 utdanningstyper:

$$[S_{1n}] = [s_{1ni}] \cdot [S_i]$$

hvor fotskrift 1 angir type og fotskrift n angir nivå. S_{1n} angir da uteksamineringsbehovet i planperioden for folk med utdanningstype 1 på nivå n. Fastleggelsen av matrisen $[s_{1ni}]$ bygger delvis på skjønn og spesialundersøkelser, delvis på historisk observerte profiler, spesielt for den yngre delen av arbeidsstokken i ulike yrker.¹⁾

1) Se for øvrig: V.C. Vimont og N. Dubrulle: "La prévision de l'emploi dans le cadre du Ve Plan en France. Essai de calcul des besoins de recrutement par niveau, et type de formation."

VII. 2 Tyskland

I Tyskland arbeider svært mange institusjoner med arbeidsmarkedsforskning og prognoser. Det finnes imidlertid ingen sentral planlegging og det er ikke slik som i Frankrike at arbeidsmarkedsprognoser utføres og avstemmes innenfor rammene av en mer generell økonomisk plan.

Forbundsregjeringen utarbeider og offentliggjør imidlertid to slags pro-
jeksjoner hvor også tilbud og etterspørsel etter arbeid berøres.

- (1) Globale langsiktige "Perspektivrechnungen". 1) Dette er svært summariske og lite detaljerte dokumenter som angir mulige langsiktige utviklingslinjer nærmest på bakgrunn av historiske trender alene.
- (2) Globale middelslange "Zielprojektion", 2) som angir hvilke målsettinger regjeringen har for de nærmeste årene fremover. Disse pro-
sjeksjonene tjener nærmest som en orientering for offentligheten og for planlegging og politiske overveielser i de enkelte ministerier som hver for seg kun beskjeftiger seg med delasppekter av arbeidsmarkedet.

Langsiktige prognoser for arbeidsmarkedet som skiller mellom ulike typer arbeidskraft, foregår i Tyskland i Batelle instituttet i Frankfurt, Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Statistische Bundesamt og Institut für Arbeitsmarkt - und Berufsforschung (IAB).

Batelle instituttet er nærmest et privat konsulentfirma som arbeider på oppdrag fra offentlige myndigheter.

Institut für Arbeitsmarkt - und Berufsforschung ligger under det tyske arbeidsdirektorat (Bundesanstalt für Arbeit) med hovedkvarter i Nürnberg.

Det kunne nevnes flere institusjoner, men de er mer perifere når det gjelder etterspørselen i markedet for ulike typer arbeidskraft. En slik institusjon er f.eks. Arbeitsgruppe für empirische Bildungsforschung ved Universitetet i Heidelberg. De har først og fremst arbeidet med bl.a. optimaliseringsmodeller for å finne ut hvordan utdanningssystemet best kan dimensjoneres når den fremtidig etterspørsel etter arbeidskraft tas som gitt. Det arbeides imidlertid i Heidelberg med ut-

1) Raumordnungsbericht 1968 der Bundesregierung, Bundestagdrucksache V/3958, Bonn 1969, Avsnitt 4, s.26

2) Finanzplan des Bundes 1971 bis 1975. Bundesratsdrucksache 351/71, Bonn 1971 (Se appendiks: Annahmen über die gesamtwirtschaftliche Entwicklung).

viklingen av en økonometrisk modell hvor etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft inngår. Det foreligger imidlertid ingen skriftlig dokumentasjon om dette.

For å hindre at unødvendig dobbeltarbeid utføres har de viktigste institusjoner som driver arbeidsmarkedsforskning, såvel private institusjoner som institusjoner innen forskning og offentlig forvaltning dannet en egen arbeidsgruppe for gjensidig informasjonsutvikling. Dette har skjedd på frivillig basis innenfor rammen av det såkalte Rationaliseringskoratoriums der Deutschen Wirtschaft (RKW).

Vi skal her begrense oss til å se noe nærmere på prognoser som angår etterspørselen etter eller behovet for arbeidskraft samt den såkalte fleksibilitets- og substitusjonsforskning som foregår i første rekke i IAB's regi.

Projeksjonene for arbeidskraftsbehovet i Forbundsregjeringens "Perspektivrechnungen" og "Zielprojektion" tar utgangspunkt i anslag på den økonomiske vekst. Herunder inngår mer ad hoc overveielser om fremtidig etterspørselsvekst, utvikling i kapitalbeholdning, arbeidstid og produktivitet. Projeksjonene støtter seg vesentlig til historiske trender. Noen operasjonell formalisert økonomisk modell nyttes emu ikke i den sentrale planleggingen i Vest-Tyskland.

Bundesbank og enkelte forskningsinstitutter arbeider imidlertid med økonometriske modeller for prognoser på kort og mellomlang sikt. Batelle instituttet og DIW (Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung) arbeider med en formalisert "computerized" Arbeidsmarkedsmodell.¹⁾

Vi har allerede nevnt det arbeid som foregår ved universitetet i Heidelberg.

Batelle instituttet arbeider både med modeller for tilbud og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. På etterspørselssiden skilles mellom 35 sektorer og 60 yrkesgrupper.²⁾ Noen kopling mellom tilbuds- og etterspørselssiden foreligger ennå ikke.

1) Bernd Görzig: Entwicklung des Wachstumspotensial in den Wirtschaftsbereichen der Bundesrepublik Deutschland - Analyse und Porjection bis 1980, Berlin 1971.

2) "Quantitative und qualitative Vorausschau auf dem Arbeitsmarkt der Bundesrepublik Deutschland mit Hilfe eines Strukturmodells", Batelle Institut, Frankfurt am Main, 1969.

I prinsippet er metoden den samme som i Frankrike. ¹⁾ Utgangspunktet for prognosene er Forbundsregjeringens "Perspektivrechnungen" og Zielprojektionen" som imidlertid gir langt mindre konkrete holdepunkter enn hva tilfellet er i Frankrike.

Substitusjons- og fleksibilitetsforskning.

I Tyskland, først og fremst innen IAB som er et institutt med over 100 sysselsatte, foregår en meget omfattende forsknings- og utredningsvirksomhet når det gjelder fleksibilitet og substitusjonsmuligheter såvel på tilbuds- som på etterspørselssiden i arbeidsmarkedet. IAB har helt siden det ble opprettet i midten av 60-årene ofret en stor del av sine ressurser på slik forskning. Det vil her føre for langt å komme nærmere inn på de konkrete studier. Vi skal derfor bare kort skissere de problemområder som har vært tatt opp. ²⁾

1. Undersøkelser og analyser som belyser historiske endringer og tilpassninger i arbeidsmarkedet. Disse omfatter sammenlikninger av befolkningens yrkesfordeling på ulike tidspunkt og av mobiliteten mellom yrker fra et tidspunkt til et annet. Foruten på folketellingene bygger slike undersøkelser også på undersøkelser hvor et sampel av de yrkesaktive stilles spørsmål om sin utdanning og sin yrkesmessige karriere. Det er også undersøkelser hvor en stiller spørsmål til arbeidsgivere om bl.a. omløp og forvridninger i arbeidsstokkens sammensetning og heldige og uheldige konsekvenser av dette, og om utfallet av ulike typer omskolerings- og opplæringsprogrammer.
2. Undersøkelser av de mer teoretiske muligheter for substitusjon og fleksibilitet, også slike som i fortiden ikke har vært benyttet eller funnet sted enten fordi de ikke har vært kjent eller fordi situasjonen på arbeidsmarkedet ikke har gjort det nødvendig. Herunder kommer alle slags forsøk på jobb-analyser. En kan her også ta med analyser som baserer seg på arbeidsgiverers stillingsannonser i pressen.
3. Undersøkelser angående den latente mobilitet. Slike undersøkelser omfatter på den ene side undersøkelser av personers beredskap til under bestemte betingelser å skifte arbeidsplass, yrke og bosted og på den annen side undersøkelser blant arbeidsgivere for å kartlegge deres preferanser og muligheter for under gitte betingelser å fylle de forskjellige arbeidsplasser med folk med ulike egenskaper og erfaringer.

1) Se avsnittet om Frankrike.

2) For en nærmere oversikt se f.eks. : "Quintessenzen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung", Institut für Arbeitsmarkt - und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg (Dette er årlige oversikter).

4. Såkalt technological forecasting, særlig med henblikk på å undersøke muligheter for nye arbeidsoppgaver og yrker.
5. Undersøkelser av fleksibilitet og substitusjonsmuligheter ved internasjonale sammenlikninger.
6. Ingen av de analysetypene som er nevnt ovenfor har kommet eksplisitt inn på kostnadene forbundet med ulike tilpasninger i arbeidsmarkedet. IAB har hittil heller ikke søkt å belyse dette f.eks. ved hjelp av analyser basert på produktfunksjoner med flere typer arbeidskraft eller ved hjelp av etterspørselsfunksjoner for ulike typer arbeidskraft. Den eneste formen for analyser hvor kostnadsaspektet er trukket eksplisitt inn er i cost benefit analyser av ulike omskolerings - og opplæringsprogrammer.

VII.3 Nederland¹⁾

I Nederland har en bare gjort begrenset bruk av prognoser når det gjelder fremtidig etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. Langsiktige tilbuds- og etterspørselsprognoser er bare gjort for visse profesjoner som leger, fysikere, ingeniører etc.²⁾ De sentrale institusjoner i dette arbeidet er det statistiske sentralbyrå og Sentralt Planbyrå (Centraal Planbureau).

Interessen for mer omfattende prognoser, så vel på lang- som på mellomlang sikt, er imidlertid klart voksende og Sentralt Planbyrå arbeider med en modell hvor både tilbud av og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft inngår. Denne modellen er koplet til en makroøkonomisk planleggingsmodell. Modellen slik den for øyeblikket eksisterer ender opp i "konfrontasjon" mellom tilbud og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. Resultatene fremkommer altså i form av visse gap som indikerer hvor overskudd og underskudd vil kunne oppstå i fremtiden. Det arbeides imidlertid med å inkorporere eksplisitte feedbackmekanismer i modellen. Vi skal her forsøke å gi en summarisk oversikt over modellen, spesielt de trekk som er mest relevante i denne sammenheng. Figur 1 gir en slik skjematisk oversikt. De prikkede linjer i figuren indikerer sammenhenger som det arbeides med, men som ennå ikke er innarbeidet i modellen. Venstre halvpart av figuren representerer tilbudssiden, høyre siden representerer etterspørselssiden.

Behandlingen av tilbudssiden er foreløpig nokså tradisjonell og vi skal her ikke komme særlig inn på dette, men heller konsentrere oss noe om etterspørselen.

Vi skal i første omgang konsentrere oss om de boksene i figuren som er merket 4 og 5.

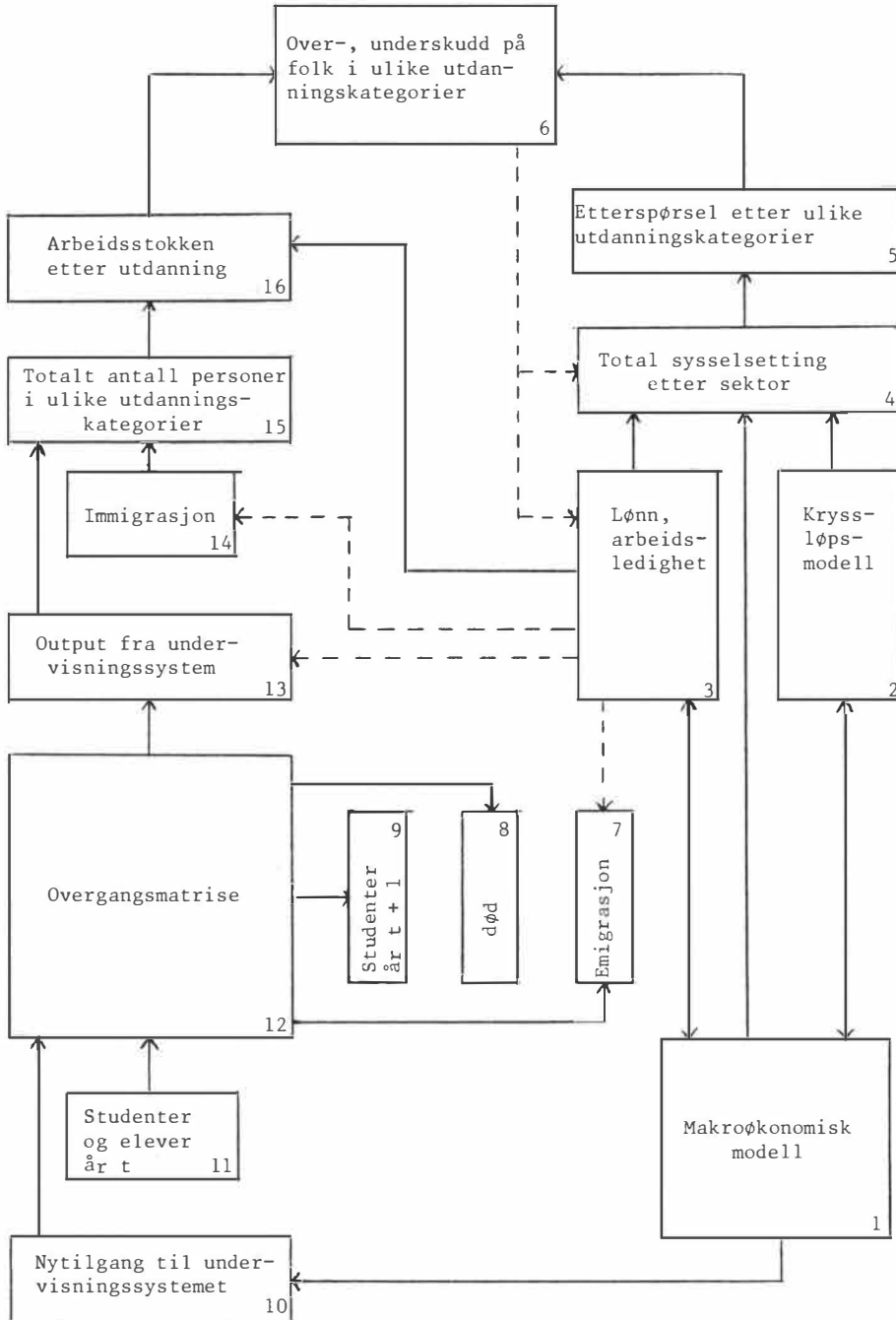
Total sysselsetting i de ulike sektorer avledes av en Cobb Douglas produktfunksjon.

$$(1) X = AN^{\alpha} K^{\beta} e^{\gamma t}$$

hvor X = produksjon
 N = total sysselsetting
 K = kapital

1) Denne fremstilling bygger på samtaler med folk i Centraal Planbureau i Haag og visse arbeidsnotater derfra.

2) Se f.eks.: Centraal Planbureau: "Ontwikkelingslijnen in aanbod en behoefte van academici tot 1990. RABAK-project." Februar 1975.



Figur 1. Arbeidsmarkedsmodell.

Det forutsettes at produsentene minimaliserer kostnadene for gitt produksjon, dette gir følgende tilpasningsbetingelse:

$$(2) \quad \frac{K}{N} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{W_1}{rq}$$

hvor W_1 = lønnsatsen og rq belønningen til kapitalen.

Hvis en nå omskriver produktfunksjonen til en relasjon for gjennomsnittsproduktiviteten av arbeid og setter inn for $\frac{K}{N}$ fra (2) får en

$$(3) \quad \frac{X}{N} = A^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} X \left(1 - \frac{1}{1+\beta}\right) \left(\frac{W_1}{rq}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} C^{\left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right) t}$$

Total sysselsetting fås selvfølgelig ved å dividere estimatene for produksjonen med resultatene av beregningene for arbeidets gjennomsnittsproduktivitet slik disse kommer til uttrykk i (3).

En bestemmer altså først den totale sysselsetting uten hensyn til dens utdanningsmessige sammensetning. En ser altså bort fra at forandringer i produksjon og produktivitet skjer simultant med endringer i arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning. Grunnen til at man ikke innfører flere typer arbeidskraft direkte i produktfunksjonen er imidlertid at man ikke har noe datamessig grunnlag for dette.

En antar alternativt at sammensetningen av arbeidsstokken følger bl.a. utviklingen i arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet. En antar også at faktorer som gjennomsnittlig størrelse av bedriftene i en sektor og antall bedrifter er av betydning. For hver type arbeidskraft i de ulike sektorer innføres derfor følgende relasjon:

$$(4) \quad N_e = \prod_k y_k^{\epsilon_{ek}}$$

hvor N_e er antall personer i utdanningskategori e og y_k 'ene er de faktorer som bestemmer etterspørselen etter folk i de ulike utdanningskategorier. (En skalafaktor skulle vært spesifisert i relasjon (4), for enkelthets skyld ser vi imidlertid bort fra dette). Ved, for hver sektor, å summere over alle utdanningskategorier får en:

$$(5) \quad N = \sum_e N_e = \sum_e \prod_k y_k^{\epsilon_{ek}}$$

Kombineres relasjonene (4) og (5) kan en uttrykke andelen av sysselsettingen i en bestemt utdanningskategori som følger:

$$(6) \quad \lambda_e = \frac{N_e}{N} = \frac{\prod_k y_k^{\varepsilon_{ek}}}{\sum_e \prod_k y_k^{\varepsilon_{ek}}}$$

hvor $\sum_e \lambda_e = 1$ for de forskjellige sektorene.

Det er denne relasjonen som er utgangspunktet for å anslå fremtidig etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft i de ulike sektorer. Andelen λ_e for en sektor multipliseres rett og slett med den på forhånd gitte sysselsetting i sektoren. (Se formlene (1)-(3).)

Koeffisientene ε_{ek} påvirker altså ikke den totale sysselsetting i sektoren, men bare dens fordeling på utdanningskategorier. På etterspørsels-siden skilles foreløpig bare mellom 3 utdanningsnivåer i denne modellen. Parametrene ε_{ek} er estimert ut fra et tverrsnittsmateriale.

Som nevnt skal vi her ikke komme nærmere inn på tilbudssiden men bare kort nevne en av de relasjoner mellom tilbuds- og etterspørselssiden som inngår i modellen, indikert ved pilen mellom boksene 3 og 16 i figuren foran.

Denne relasjonen berører sammenhengen mellom yrkesdeltaking og den generelle økonomiske situasjon.

Vi innfører følgende symboler:

A = en matrise av hele den yrkesaktive befolkning etter alder og utdanningsnivå.

A* = en matrise av hele befolkningen i yrkesaktiv alder etter alder og utdanningsnivå.

M = arbeidsledighet.

Det opereres med følgende relasjon:

$$(7) \quad \Delta A_t = \theta \Delta (M_t - M_{t-1}) + \Delta A_t^*$$

θ er negativ, hvilket betyr at veksten i arbeidstilbudet blir mindre enn den autonome økning i yrkesbefolkningen, ΔA^* , hvis ledigheten vokser og større hvis den avtar.

VII. 4 England

Arbeidet med matematisk formulerte planleggings- og prognosemodeller er praktisk talt dødt i England. Det må imidlertid nevnes at Departement of Science and Education har utviklet en "computerized" modell for tilbud og etterspørsel når det gjelder lærere, som brukes meget aktivt i planleggingen. ¹⁾ England har dessuten en lang tradisjon når det gjelder å lage partielle behovsanalyser spesielt for høyere utdannet teknisk- og naturvitenskapelig personale. ²⁾ Dette skal vi ikke komme nærmere inn på. Vi har tidligere i denne rapporten nevnt noe av det arbeid som foregår ved London School of Economics ³⁾ og skal heller ikke kommentere dette nærmere her.

Det er vel riktig å si at det er en nokså fundamental forskjell i tankegangen mellom det kontinentale Europa på den ene side og England og USA på den annen når det gjelder synspunkter og planleggingsmetoder for arbeidsmarked- og utdanningsplanlegging. De førstnevnte har hatt en langt sterkere tilbøyelighet til å ta utgangspunkt i arbeidsmarkedets behov eller etterspørsel, mens det i England og USA har vært en større tilbøyelighet til å la tilbudssiden dominere og til å beskjeftige seg med tilpassingsmekanismene såvel på tilbuds- som på etterspørselsiden.

Rate of return-analyser er også derfor langt mer alminnelige i England og USA enn på kontinentet. ⁴⁾

Arbeidsmarkedsprognoser og behovsanalyser foregår i Manpower Research Unit i Department of Employment. Denne avdeling ble opprettet i 1963 og var opprinnelig ment som et serviceorgan for opplæringspolitikken i næringslivet og skulle studere fremtidig behov for ulike typer faglært arbeidskraft i ulike industrigrener. Den er senere trukket direkte inn i den generelle økonomiske planlegging og samarbeider nå nært med Department of Economic Affairs i planleggingsarbeidet. Avdelingen er således nå opptatt med studier og analyser av arbeidsmarkedssituasjonen generelt, spesielt med vurderinger og prognoser når det gjelder den fremtidige situasjon i arbeidsmarkedet som helhet og for ulike kategorier arbeidstakere og i ulike regioner.

-
- 1) "Teachers for the 1980's: Statistical Projections and Calculations". DES Reports on Education, No. 82, 1975
 - 2) Report on the 1965 Triennial Manpower Survey of Engineers, Technologists, Scientists and Technical Supporting Staff. HMSO, London 1966.
 - 3) Se Kap. IV.
 - 4) Se f.eks. V. Morris and A. Ziderman: "The economic return on investment in higher Education in England and Wales". Economic Trends, May 1971

For å lette vurderinger av fremtidige opplærings- og utdanningsbehov, konstruerer avdelingen meget detaljerte stillings-/sektor-matriser først og fremst med utgangspunkt i folketellingsmateriale.¹⁾ Det er med utgangspunkt i de trender som fremkommer utført en del beregninger over det fremtidige behov i ulike yrker (også for ulike regioner). Det dreier seg stort sett om enkle trendforlengelser.

Avdelingen utfører mer partielle analyser for ulike sektorer. Dette arbeidet foregår i samarbeid med de såkalte Economic Development Committees for de forskjellige næringssektorer eller bransjer. Det utføres også studier av spesielle yrkesområder, et eksempel er hva innføringen av computere vil medføre for typiske yrker innen kontor og regnskap.

Avdelingen har også utført en egen undersøkelse av de prognoseteknikker som nyttes av de enkelte firmaer når de anslår sine egne sysselsettingsbehov. Denne rapporten ble offentliggjort i 1968 og hensikten var å oppmuntre og forbedre arbeidet med sysselsettingsprognoser på mikroplanet.

Den siste studien fra Manpower Research Unit ²⁾ bærer et visst preg av den forskjell i holdning til disse problemer som vi innledningsvis var inne på, og som i hvert fall tradisjonelt har eksistert mellom England og det kontinentale Europa, selv om den inneholder mange elementer av Manpower requirement-tankegangen. Denne studien omfatter riktignok bare høyt utdannet arbeidskraft, men det arbeides med tilsvarende analyser også for andre utdanningsgrupper.

Denne analysen er lite interessant fra et mer teoretisk og forskningsmessig synspunkt, men den utmerker seg ved sin vilje til å trekke på all tilgjengelig informasjon og til å se problemet fra flere sider uten å forsøke å presse det hele inn i en rigorøs formalisert modell.

Studien starter med en oversikt over den historiske utvikling i en del grove indikatorer:

-
- 1) "Occupational Changes 1951-1961", Manpower Studies No. 6. Department of Employment.
 - 2) "Employment Prospects for the highly qualified". Manpower Papers No. 8. Department of Employment HMSO, London 1974

- a) andel av nyutdannede av ulike kategorier i et gitt år som fremdeles søker arbeid ved utgangen av året.
- b) utviklingen i ulike utdanningsgruppers relative lønninger.
- c) arbeidsledighet etter utdanningskategori.

Neste skritt i analysen er en tilgangsanalyse og deretter en analyse av den fremtidige etterspørsel - eller projection of employment opportunities, som det heter i rapporten.

Disse projeksjonene er forholdsvis enkle trendberegninger når det gjelder utviklingen i forskjellige yrker hvor høyt utdannet arbeidskraft er representert. Disse er i hovedsak basert på folketellingen fra 1951, 1961, 1966 og 1971.

Det gjøres så ulike forutsetninger om andelen av ulike utdanningsgrupper i de forskjellige yrker (qualification density).

Valget av forutsetninger på dette punkt var vesentlig bedre underbygget enn vanlig i slike analyser. Foruten intervjuer med arbeidsgivere når det gjaldt mulighetene eller ønskelighetene av å øke andelen graduates i tradisjonelle graduate yrker, ble det bygget på andre undersøkelser. En av disse undersøkelsene var Morris og Zidermans analyse 1) som tydet på at arbeidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper var i nokså god balanse i utgangssituasjonen. Andre undersøkelser var analyser utført bl.a. ved London School of Economics 2) som relaterer variable som profitttrakter, vekst i produksjon pr. sysselsatt og i enhetskostnader etc. til mål for arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning. Også disse analysene tyder på relativt god balanse i utgangssituasjonen.

Beregningene viser at tilbudet av høyt utdannet arbeidskraft antagelig vil bli langt større enn det som kan finne plass i de tradisjonelle yrker.

Siste steg i analysen er et forsøk på å identifisere yrker hvor "overskuddet" vil kunne finne plass, og hva arbeidsoppgavene eventuelt vil bestå i. En konsenterer seg derfor om yrker hvor en del høyere utdannede allerede hadde begynt å komme inn og yrker hvor det tradisjonelt stort sett hadde vært folk med utdanning på gymnasnivå. En forsøkte dessuten å trekke så langt som mulig på internasjonale sammenlikninger, spesielt med USA og profesjons- og yrkesstudier gjort der.

1) Se referanse s. 80.

2) Jfr. kap. IV.

VII. 5 Sverige¹⁾

I 60-årene var prognosevirksomheten i Sverige innrettet på prognoser for mindre avgrensede yrkes- og utdanningskategorier. Senere kom det krav om prognoser for hele arbeidskraften og dens fordeling på næringsgrener, yrke og utdanning.

I slutten av 60-årene ble også spørsmålet om muligheten for å beregne rekrutteringsbehovet til bestemte yrker fra utdanningssystemet aktualisert. Dvs. en komplettering av prognosene over den totale arbeidskraft med prognoser over strømmene innen og til og fra arbeidskraften.

Prognosinstituttet begynte dette arbeidet i 1967. Dette var et arbeid for Utbildningsutredningen av 1968 (U68) som hadde til oppdrag å legge fram forslag om den ettergymnasiale utdanningens dimensjonering, organisasjon og lokalisering. I direktivene til U68 ble det angitt at et viktig utgangspunkt for planleggingen av utdanningssystemet var å anslå samfunnets behov for arbeidskraft med ulike typer utdanning.

Dette var første gang et slikt integrert opplegg ble forsøkt i Sverige.

Vi skal her kort forsøke å summere opp fremgangsmåten.

- 1) Utgangspunktet for beregningene var en prognose for den totale sysselsetting som prognoseinstituttet gjorde i forbindelse med "1970 års långtidsutredning", som i hovedsak tilsvarende langtidsprogrammene i Norge. Denne prognosen bygger på en befolkningsprognose og antagelser om utvikling i yrkesfrekvenser i ulike kjønns- og aldersgrupper. Disse beregninger har altså ikke karakter av behovsanslag, men viser hvilken tilgang en vil få i yrkesbefolkningen i årene fremover under visse forutsetninger.
- 2) Det neste trinnet i analysen tok utgangspunkt i anslagene for total-sysselsetting på ulike tidspunkter og brakk denne ned på næringsgrener. Basis for denne fordelingen er "1970 års långtidsutredning" som gir en relativt detaljert fordeling på næringsgrener fram til 1975. Etter 1975 inneholder "långtidsutredningen" bare opplysninger for større grupper av næringsgrener. For å få fram mer detaljerte oppgaver over næringsgrensutviklingen har Prognosinstituttet antatt at den utviklingstakt som gjaldt for de enkelte mindre sektorer mellom 1970 og 1975 vil gjelde også i perioden 1975-80. Altså en ren trendforlengelse.

1) Dette avsnittet bygger på samtaler med folk i SCB og foredrag av representanter derfra.

- 3) I det tredje trinnet er oppgaven å anslå den fremtidige fordeling av sysselsettingen innen de enkelte næringsgrener på yrker. Dette var også beregninger av ren "stock" karakter. Det var også her folketellingene fra 1960 og 1965 som utgjorde utgangspunktet. De vridninger en observerte i de enkelte næringsgreners yrkesstruktur mellom 1960 og 1965 ble antatt å ville fortsette fram til 1980. Innenfor den offentlige sektor har en imidlertid ikke basert seg kun på rene trendfremskrivninger, men i høy grad lagt annet utredningsmateriale til grunn.
- 4) Det fjerde trinnet i analysen består i å forutsi hvordan de som kommer ut fra utdanningssystemet i perioden må fordele seg på ulike yrker. På dette trinn innføres en rekke beregninger av bruttostrømmer i arbeidsmarkedet. Beregningene i de foregående trinn har vært rene "stock" - eller beholdningsberegninger.

Opgaven her er som nevnt å anslå nyrekrutteringsbehovet fra utdanningssystemet i hvert av 74 yrker. Det er her åpenbart ikke nok å ha opplysninger om total sysselsetting i ulike yrker i utgangsåret og om behovet i prognoseåret, slik de fremkommer i beregningene i de tre foregående steg. Det er også nødvendig å si noe om strømmene av folk i prognoseperioden. De som forlater et yrke og går over i et annet - eller som dør, emigrerer eller går ut av yrket av andre årsaker. De som kommer til et yrke fra andre yrker eller fra å ha vært midlertidig borte fra yrkeslivet. Bruttostrømmene må derfor estimeres for hvert og ett av yrkene. Disse beregningene ble gjennomført i to etapper.

- i) Først beregnes strømmen som gjelder demografiske forhold så som dødlighet, emigrasjoner. For den del av befolkningen som antas å overleve fra en periode til en annen og ikke forlate landet beregnes så hvor mange som vil forbli yrkesaktive, hvor mange som vil forlate arbeidskraften og hvor mange som vil komme inn i den. Disse beregningene bygger på et utvalg av individer på vel 3% fra folketellingene 1960 og 1965.

For hvert kjønn og hver alder anslo en altså en overgangsmatrise av følgende type som basis for å anslå fremtidige strømmer:

		t + 1		
		Yrkesaktive	Studerende	Øvrige
t	Yrkesaktive	x	x	x
	Studerende	x		
	Andre	x		

De strømmen som primært interesserte var de som er merket x i tabellen.

Denne matrisen kunne imidlertid ikke brukes direkte i prognoseøyemed. Den måtte derfor justeres slik at den stemte overens med de fra før anslåtte bestandstall, jfr. punktene 1-3. Denne korreksjonen ble utført ved hjelp av den såkalte RAS-metoden.¹⁾

Dette beregningssteget gir altså strømmene ut av arbeidskraften for hvert kjønn og hver aldersgruppe i prognoseperioden fordelt på døde og emigranter. Strømmene inn i arbeidskraften ble fordelt på immigranter, tidligere elever og studenter og andre. Alle disse tre gruppene fordelt etter kjønn og alder. Det er disse tre gruppene som utgjør den totale nyrekrutteringen til arbeidskraften.

ii) I det neste steg i beregningene skal denne nyrekruttering fra de tre kategoriene fordeles på yrker. Utgangspunktet for disse beregningene er:

- Den totale sysselsettings fordeling på yrke, kjønn og alder i utgangsåret.
- Totalt antall personer i de forskjellige yrker i prognoseåret fordelt etter kjønn, men ikke alder. Jfr. punkt 3 foran.
- Totalt antall menn og kvinner i hver aldersgruppe som vil gå ut av yrkeslivet i løpet av perioden, men ikke fordelingen av avgangen på yrker.

Ut fra kjennskapet til overgangen mellom yrker fra perioden 1960-65 og de opplysninger som nettopp er omtalt beregnes så avgangen i prognoseperioden fordelt på yrke.

Nyrekrutteringsbehovet i de ulike yrker blir altså summen av utvidelsesbehovet, som er forskjellen mellom behovet i utgangsåret og prognoseåret, og erstatningsbehovet i de ulike yrker som fremkommer ved at folk går ut av yrket i perioden som følge av f.eks. død og pensjonering og som følge av at de skifter til andre yrker.

1) Se f.eks. T. Kobberstad: "Endringer i norsk næringslivs bruk av dannet arbeidskraft mellom 1950 og 1960, og prognose for 1970". Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo, 5. juni 1967.

Det vil føre for langt å komme inn på hvordan disse beregninger foregår rent teknisk. Det vises derfor til den dokumentasjonen av modellen som er utarbeidet av prognosinstituttet.¹⁾

- 5) I femte og siste steg i prognosearbeidet skal en bestemme hvordan nyrekrutteringsbehovet i de ulike yrker bør fordele seg på utdanningskategorier.

Hensikten er her å sammenlikne nyrekrutteringsbehovet uttrykt på denne måte med den beregnede utdanningsmessige sammensetning av de som forlater utdanningssystemet i den relevante periode.

Utgangspunktet for disse beregningene er eksisterende og allerede planlagte utdanningstyper. Man har bare sett på utdanning som foregår skolemessig på heltid. Kortere kurser og deltidsundervisning betraktes bare som et hjelpemiddel for f.eks. å bytte yrke og antas ikke å være av betydning når det gjelder nyrekrutteringsbehovet.

For hvert og ett av yrkene har en angitt utdanningsprofiler for nyrekrutteringen. Anslagene på disse profilene bygger på informasjon og antagelser fra mange ulike kilder:

- a) Eksisterende utdanningsfordeling i de ulike yrker (Folketelling).
- b) Kompletterende oppgaver om yrkenes størrelse og utdanningsstruktur fra de såkalte Arbeidskraftsundersøkningarna (høsten 1968 og våren 1970)
- c) Statistikk fra SAF (svenske arbeidsgiverforening) som inneholder oppgaver for industrisysselettingen fordelt på ca. 300 stillingskategorier og med relativt detaljerte utdanningsdata.
- d) Yrkesveiledningsmateriale fra AMS, først og fremst Svenskt Yrkeslexikon.
- e) Prognosinstituttets egne oppfølgingsundersøkelser når det gjelder nyuteksaminerte fra ulike skoleslag.
- f) Intervju- og spørreskjemaundersøkelser blant arbeidsgivere angående fremtidige utdanningsbehov.
- g) For hver av de 74 yrker som beregningene gjelder har en dessuten kartlagt rekrutteringsmønsteret gjennom det ca. 3% utvalg fra folketellingene 1960 og 1965 som tidligere er omtalt.

1) Jfr. SCB: "Presentasjon av nyrekrutteringsberäkningar med diskussion av vissa problem." Foredrag på nordisk seminar om prognoser 28.-30. oktober 1975.

Med utgangspunkt i all den informasjon som her er nevnt og for visse yrker også ytterligere informasjon, ble utdanningsprofilene for prognoseårene fastlagt. Denne fastsettingen skjedde i samråd med en arbeidsgruppe innenfor U68.

I tillegg til å gjennomføre de nokså omfattende beregningene som her er nevnt i hovedtrekk ble det også utført sensitivitetsanalyser som belyste hvordan endrede forutsetninger om utviklingen i de ulike faktorer som inngår i analysen ville slå ut i resultatene.

VII. 6 USA

Tilgangsprognoser og prognoser for etterspørsel eller behov for ulike typer arbeidskraft i ulike sektorer av den amerikanske økonomi som helhet utføres i Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, (BLS), som har arbeidet med slike problemstillinger helt siden umiddelbart etter den annen verdenskrig.

Prognoser for de enkelte stater utføres i de såkalte State employment Service Agencies med teknisk bistand fra Department of Labor.

BLS prognoser over den fremtidige sysselsettingsutvikling tar utgangspunkt i befolkningsprognoser. Med utgangspunkt i dette prognostiseres bruttonasjonalproduktet og dets sammensetning. Såvel regresjoner som kryssløpsanalyse nyttes for å estimere produksjonen i de ulike sektorer av økonomien. Den sektorvise sysselsettingsfordeling anslås ved hjelp av prognoser for produktivitetsutviklingen. Sysselsettingen i hver av de ca. 150 sektorer som nyttes brykkes ned på stillings-/utdanningskategorier, ca. 200, ved hjelp av en sektor-/stillingsmatrise. Tabellen over dødelighet og yrkesaktivperiode nyttes til å beregne avgang som følge av død og pensjonering fra de ulike stillingskategorier. Man nytter også grove estimater over nettostillingsmobilitet. I tillegg til disse mer generelle prosedyrer utføres det mer intensive studier av 30-40 av de ca. 150 sektorene det opereres med, og dessuten for et større antall spesielle stillingskategorier. Disse studiene involverer arbeidsgivere, fagforeninger og interesseorganisasjoner som intervjues for å få innsikt i ulike forhold som kan tenkes å influere på arbeidskraftsbehovene på ulike områder. Disse intervjuene er imidlertid av mer generell karakter og det forutsettes f.eks. ikke at arbeidsgiverne skal gi egne prognoser for behovene for ulike typer personell.

Når det gjelder prognosene for de enkelte stater har disse tradisjonelt først og fremst vært basert på prognoser fra et utvalg av arbeidsgivere. Tidligere ble i mange tilfelle arbeidsgivernes prognoser bare summert opp og offentliggjort. Slike utvalgsundersøkelser er imidlertid i økende grad blitt supplert med analytiske studier. BLS sender nå de statlige Employment Agencies trendanalyser og prognoser for alle sektorer og stillingskategorier samt forslag til metoder og teknikker for å analysere sammenhengen mellom lokale- og statlige trender i de ulike sektorer.

Report 424, 1973 fra U.S. Department of Labor oppsummerer aktiviteten på dette område innen BLS fram til og med 1972. Vi skal imidlertid her se på noen av de senere studier.

Fram til begynnelsen av 1970-årene var Department of Labor opptatt av mer langsiktige prognoser for utviklingen av sysselsettingen i ulike næringer og dennes yrkes- og utdanningsmessige sammensetning. De foreløpige siste prognoser av denne typen er presentert i Occupational Outlook Handbook 1974-75 som inneholder informasjon om fremtidsutsiktene i ca. 850 yrker. Hvis mulig angis også for hvert yrke den mest passende utdanning.

Metodene som nyttes for slike beregninger er kryssløpsanalyse for å anslå produksjonen i ulike deler av økonomien. Ved å nytte trender for utviklingen i arbeidskraftens gjennomsnittsproduktivitet får en sysselsettingen i hver sektor. Denne brytes så ned på ulike yrker ved å anvende en yrkes-/sektor matrise.

Siden begynnelsen av 1970-årene har BLS engasjert seg i arbeid med å estimere endringer i sysselsettingsbehov i ulike næringssektorer og yrkeskategorier som følger av ulike typer offentlige programmer og tiltak. Dette arbeidet fikk en kraftig stimulans da USA's president i sin Manpower Report 1972 ba om at Department of Labor utviklet et apparat som kunne måle sysselsettingseffekten av samtlige "Federal programs and policies."

I en nylig utkommet rapport ¹⁾, presenterer BLS et opplegg for slike beregninger, som er ment som en veiledning for planleggingsorganer på ulike nivå når det gjelder å beregne sysselsettingskonsekvensene av ulike program og tiltak.

BLS har beregnet såkalte manpower factors for dette formål. Det skilles mellom to typer av slike factors:

- 1) Industry manpower factors: Dette er forholdstall som uttrykker det totale sysselsettingsbehov i hver sektor av økonomien pr. million dollars utgifter til bestemte programmer.
- 2) Occupational manpower factors: viser sysselsettingsbehovene i hver sektor av økonomien etter yrke.

Beregning av slike faktorer er på ingen måte noe nytt. ²⁾ I tidligere analyser har man imidlertid stort sett operert med nokså aggregerte etterspørselskomponenter som f.eks. privat konsum, offentlig konsum, in-

1) "Factbook for Estimating the Manpower Needs of Federal Programs". U.S. Department of Labor, Bullentin 1832.

2) Se bl.a. T.Thonstad/T.Kobberstad: "Educated manpower behind Norway's Exports, Domestic Consumption, and Investment:" The Review of Income and Wealth. No. 3. 1971. Se også avsnitt II.6. i denne rapport.

vesteringer og eksport. Ofte har en imidlertid også foretatt en videre oppsplitting av de ulike hovedkategorier. Egne offentlige programmer har imidlertid bare blitt skilt ut som egen kategori når spesielle behov meldte seg.

I dette opplegget tar BLS utgangspunkt i ulike typer offentlige programmer eller formålskategorier. Utgiftene til de ulike program blir fordelt etter type: Lønninger, direkte kjøp av varer og tjenester, overføringer til private og til statlige organer. Dette gir grunnlag for å si noe om hvilke persongrupper eller organer det er som endelig bruker de bevilgede midler og til hva slags typer av varer og tjenester. De offentlige bevilgninger blir altså sporet fram til ulike typer etterspørselskategorier. Ved hjelp av et tradisjonelt input-/output-opplegg beregnes så den produksjon og sysselsetting i ulike deler av økonomien som vil kreves pr. million dollars utgift innenfor de ulike programmer.

For en nærmere oversikt over modellene og metodene samt over oppleggets begrensninger vises til: "Factbook for Estimating the Manpower Needs of Federal Programs", Bulletin 1832 fra U.S. Department of Labor, og "The Structure of the U.S. Economy in 1980 and 1985", Bulletin 1831 fra U.S. Department of Labor.

VIII KONKLUSJONER OG FORSLAG TIL FORSKNINGS-/UTREDNINGSPROSJEKTER

1. Innledning.

På bakgrunn av den oversikt som er gitt foran over metoder og forskningsresultater og over prognosevirksomheten i andre land skal vi her forsøke å komme med forslag til prosjekter som bør tas opp i Norge.

Først kan det imidlertid være grunn til å se kort på den virksomhet som foregår på dette området her i landet.

For det første har den altoverveiende del av prognosevirksomheten dreiet seg om arbeidskraft med høyere utdanning. De sentrale institusjoner i denne sammenheng er NAVF's utredningsinstitutt og NTNf. NTNf har beskjeftiget seg med behovet for teknisk- naturvitenskapelig personale¹⁾ og NAVF med øvrige akademiker kategorier.²⁾

Kirke- og undervisningsdepartementet har beskjeftiget seg med prognoser for det fremtidige behov for lærere. Ved de steder som her er nevnt foregår slik utredningsvirksomhet nærmest kontinuerlig.

Det eksisterer imidlertid også analyser som har tatt for seg utdannings-sammensetningen av hele yrkesbefolkningen og gjort forsøk på å frem-skrive denne.³⁾ Dette har mer hatt karakter av engangsfenomener. NAVF's utredningsinstitutt arbeider imidlertid nå med et opplegg som om-fatter etterspørselen også etter folk med utdanning på lavere nivåer. Det er her tale om et modellopplegg knyttet spesielt til MSG-modellen. Hensikten er å nå fram til et formalisert opplegg som under ulike for-utsetninger om arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning i ulike deler av økonomien, vil kunne belyse visse hovedtrekk og tendenser i etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft som følge av endringer i folks etterspørsel etter ulike varer og tjenester og i offentlige prio-riteringer.

-
- 1) Se f.eks: NTNf: "Behovet for teknisk utdannet personale i Norge i 1985", Oslo 1969.
 - 2) Se f.eks: NAVF's utredningsinstitutt: "Arbeidsmuligheter for kandidater med juridisk og samfunnsvitenskapelig utdanning" (Melding 1974:3, 1974:4, 1974:7 og 1975:2).
 - 3) Se: Perspektivanalyser 1970-1990, Vedlegg til St. meld. nr. 55 (1968-69), Langtidsprogrammet 1970-1973 og T.Kobberstad: "Endringer i norsk næringslivs bruk av utdannet arbeidskraft mellom 1950 og 1960, og prognose for 1970". Memorandum fra Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo, 5. juni 1967.

Foruten som nevnt å gi en oversikt over mer generelle tendenser i utviklingen av etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft, vil beregninger utført etter et slikt opplegg tjene som ramme og utgangspunkt for mer detaljerte og partielle analyser av ulike kategorier høyt utdannet arbeidskraft. NAVF's utredningsinstitutt har for tiden ikke kapasitet til kontinuerlig å foreta tilsvarende mer detaljerte analyser for andre utdanningskategorier.

2. Det teoretiske grunnlag.

Som denne rapporten antyder, står en på forholdsvis løs grunn rent teoretisk når det gjelder å forutsi den fremtidige etterspørsel eller det fremtidige behov for ulike typer utdannet arbeidskraft. Vi vet forholdsvis lite om hvilke faktorer som bestemmer arbeidsstokkenes sammensetning i enkelte sektorer og hvordan etterspørsel og lønn for en kategori påvirkes av ting som endringer i kapital og i tilbudet av andre typer arbeidskraft etc.

De forskningsresultatene som foreligger angående slike sammenhenger og som er referert i rapporten kan ikke sies å gi relativt klare og entydige konklusjoner. Det er således et stort behov for videre forskning av mer grunnleggende karakter på dette område. En absolutt forutsetning for å kunne gi vesentlig bedre prognoser enn hittil når det gjelder utvikling i etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft, er at slike sammenhenger blir nærmere kartlagt.

De forskningsresultater som foreligger viser i hvert fall ganske klart at de metoder som har vært hyppigst anvendt bygger på forutsetninger som er for enkle. Men å påstå at de er ubrukelige for ethvert formål er det neppe dekning for.

Rent logisk burde anstrengelser for å kartlegge de faktiske sammenhenger nærmere komme før eventuelle forsøk på en konkret prognosevirksomhet, eller i hvert fall foregå parallelt med slik virksomhet og gradvis bidra til å forbedre de mer tradisjonelle modeller og metoder; eventuelt til å forandre dem helt.

3. Aktiviteten i andre land.

I de fleste land lages prognoser, mer eller mindre regelmessig, når det gjelder fremtidig etterspørsel eller behov for høyt utdannet arbeidskraft. Mer globale opplegg som tar for seg utdanningsfordelingen i hele arbeidstokken er mer sjelden, men slike analyser foregår også i en rekke europeiske land og i USA. De viktigste er behandlet i denne rapporten. Som naturlig er, har manpower planning et helt annet omfang i Øst-Euro-

peiske land. Dette har vi ikke berørt i denne rapporten. ¹⁾ Det eneste land i Vest-Europa hvor manpower planning hittil kan sies å være en intergrerende del av den generelle økonomiske planlegging er Frankrike.

4. Forslag til forsknings- og utredningsprosjekter.

Som nevnt er grunnlaget for analyser av fremtidig etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft relativt svakt. Det er derfor et klart behov for mer forskning av grunnleggende karakter på dette område. Dette bør imidlertid ikke tjene som påskudd for ikke å utføre mer konkrete etterspørsels- eller behovsutredninger. Bedringen av det teoretiske og empiriske grunnlaget vil være en kontinuerlig prosess og ikke komme som noe endelig og definitivt gjennombrudd.

For å stimulere slik forskningsvirksomhet, men først og fremst for, innen overskuelig fremtid, å produsere resultater som kan være nyttige som del av informasjonsgrunnlaget ved arbeids- og utdanningspolitiske tiltak ville det være verdifullt om en startet med utarbeidelse av konkrete analyseopplegg basert på mer tradisjonelle metoder og utførte analyser på mer kontinuerlig basis.

På grunn av MSG- og MODIS-modellenes sentrale plass i norsk planleggings- og budsjettarbeid tror jeg det er ønskelig å knytte også en mer systematisk og detaljert behandling av sysselsettingen til dette modellkomplekset.

Et utvalg oppnevnt av Finansdepartementet som skal vurdere modellbruk og modellutvikling i den langsiktige økonomiske planlegging vil i nær fremtid avgi en innstilling. Det som har vært drøftet i utvalget er hovedsakelig endringer og utbygginger av MSG, eventuelt konstruksjon av før- og etter-modeller som kan nyttes i tilknytning til MSG.

Det later ikke til at utvalget selv vil foreslå konkrete endringer når det gjelder behandlingen av sysselsettingen i selve modellen på det nåværende tidspunkt.

Det later imidlertid til å være holdningen i utvalget at når det gjelder problemområder som ikke naturlig sorterer under Finansdepartementet, men som det kan være ønskelig å knytte til MSG-modellen, enten ved en

1) For en oversikt se f.eks. United Nations: "Investment in human resources and manpower planning". Papers presented to The Eight Session of senior economic advisers to ECE governments. New York 1971.

direkte inkorporering eller gjennom før- og/eller ettermodeller, burde dette skje i samarbeid med de relevante myndigheter.

Prosjekt 1:

MSG-modellen er et sentralt hjelpemiddel i norsk planlegging. Den brukes bl.a. av Finansdepartementet i forbindelse med utarbeidingen av langtidsprogrammene. Modellen er nylig lagt om som følge av omleggingen til nytt nasjonalregnskapssystem, og slik at det nå er definisjonsmessig fullt samsvar mellom MSG og MODIS. Omleggingen berører imidlertid ikke modellens teoretiske struktur, og få mer prinsipielle endringer er foretatt.

MSG behandler arbeidskraften som en homogen masse, og det er derfor ved flere anledninger hengt på en "ettermodell" til MSG som har splittet arbeidskraften i ulike utdanningskategorier.

I MSG-modellen selv tas den fremtidige utvikling i totalsysselsetting (årsverk) som gitt. Det modellen gjør er å fordele denne sysselsetting på ulike sektorer av økonomien. For offentlige sektorer har imidlertid modellen hittil operert med eksogent gitte sysselsettingsanslag.

Den nevnte ettermodell til MSG for fordeling av sysselsettingen etter yrkes-/ utdanningskategori tar som nevnt utgangspunkt i de på forhånd gitte sysselsettingstall for offentlig sektor og de sysselsettingstall som MSG genererer for de ulike private sektorer. Nedbrekkingen av de sektorvise sysselsettingstall på yrkes-/utdanningskategorier har gjerne foregått ved å forutsette at de enkelte sektorers yrkes-/utdanningsprofil ikke skal endres over tiden, eventuelt at de endres i samme takt som i tidligere perioder. Grunlaget for beregning av slike profiler har vært folketellingsmaterialet.

Slike beregninger har hittil vært foretatt mer sporadisk. Jeg tror det ville være nyttig bl.a. for arbeidsmarkeds- og utdanningspolitiske myndigheter om slike beregninger ble en fast rutine i forbindelse med bruk av MSG-modellen.

Det kan nevnes at Bureau of Labor Statistics., U.S. Department of Labor foretar beregninger av dette slaget regelmessig. De skiller i sine beregninger mellom opptil 800-900 ulike stillings-/utdanningskategorier. Slike beregninger nyttes det også i yrkes- og studieveiledningsøyemed (Occupational Outlook Handbook). 1)

1) Jfr. avsnitt om USA.

De fleste vil vel mene at å nytte slike bergninger alene for et slikt formål er å gå for langt. De kan imidlertid belyse viktige spørsmål som f.eks.:

Dersom utdanningsfordelingen i hver sektor holdes uendret, eller forandrer seg på bestemte måter - som f.eks. i foregående perioder - hvordan vil da utdanningsfordelingen av den samlede sysselsetting endres over tiden?

Under de gitte forutsetninger vil en i et slikt opplegg kunne isolere utslagene i arbeidsstokkens sammensetning som følge av at ulike sektorer av økonomien ekspanderer forskjellig, og gi indikasjoner om eventuelle fremtidige knapphets-/overskuddsfenomener for ulike typer utdannet arbeidskraft.

En har selvfølgelig ingen garanti for at eksisterende utdanningsprofiler er optimale eller at den måte de har endret seg på reflekterer bare etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft. Uten å gjøre forsøk på en mer dyptgående analyse av substitusjonsforholdene, vil en imidlertid innen et slikt opplegg kunne belyse visse sider ved det. Det kan skje bl.a. ved å nytte alternative utdanningsprofiler, f.eks. kunne en tenke seg å ta utgangspunkt i de bedrifter som er mest effektive i en eller annen forstand, men som for øvrig m.h.t. produkttyper etc. er nokså representative for sektoren som helhet. Ved å sammenlikne resultatene av slike beregninger, vil en kunne få et visst inntrykk av substitusjonsmulighetene.

NAVFs utredningsinstitutt har i noen tid foretatt systematiske registreringer av arbeidsgiveres stillingsannonser i pressen. Disse undersøkelser viser at for visse typer jobber er arbeidsgiverne svært spesifikke i sine ønskemål når det gjelder utdanningsbakgrunn, mens de i andre tilfelle etterspør to eller flere utdanningskategorier alternativt. (Utredningsinstituttet har bare registrert annonser hvor det spørres etter folk med akademisk utdanning.)

Det lar seg gjøre å utnytte også slik informasjon for å belyse substitusjonsmulighetene i arbeidsmarkedet, f.eks. til å beregne minimumsbehov og forventet etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. Utredningsinstituttet arbeider nå med slike beregninger når det gjelder høyere utdannet personell.

Når det gjelder behandlingen av den offentlige sektor i MSG er denne nokså vesentlig forbedret i forhold til tidligere versjoner av modellen, idet det bl.a. nå skilles mellom 10 offentlige konsumformål.

(Off. adm. + rettsvesen, Forsvar, Undervisning, Helsestell, Sosialtrygd + velferd, Boligformål, Rekreasjon, Kulturelle og religiøse formål, Næringsøkonomiske formål, Samferdsel og Andre formål).

Det er også innført fem offentlige produsjonssektorer mot tidligere en eksogen offentlig produsjonssektor. Disse fem er Samferdsel, Helse-tjeneste, Undervisning og forskning, Off.adm. og Forsvar og Div. tjenesteyting.

Ut fra på forhånd gitte anslag over utgiftene til de 10 offentlige konsumformål og for produktivitetsutviklingen i de offentlige produsjonssektorer bestemmes bl.a. sysselsettingen i hver av de offentlige produsjonssektorer. En kan således beregne den sysselsetting, fordelt på utdanningskategorier, som ulike nivåer og sammensetninger av det offentlige konsum vil kreve. Muligheten for å vurdere sysselsettings- og utdanningsmessige konsekvenser av det offentliges egne tiltak vil derfor være langt bedre enn før.

Disse beregningene for den offentlige sektor foretas i en undermodell som kjøres før selve hovedmodellen. Sysselsettingen i de offentlige sektorene vil derfor være eksogen i forhold til hovedmodellen. Det kan nevnes at en fremdeles kan sette inn sysselsettingsanslag for én eller flere offentlige sektorer direkte slik som i den gamle versjonen av MSG.

Formaliseringen av den offentlige sektor i en egen undermodell er imidlertid en klar fordel fordi en da får en klarere oversikt over hvilke sysselsettingsbehov som genereres i den offentlig sektor selv som følge av offentlige utgifter totalt og deres fordeling på formål.

Når det gjelder å brette ned de totale sysselsettingstall som modellen generer for de ulike sektorer på utdannings-/yrkeskategorier står en overfor det problem å skulle velge klassifiseringsprinsipp og aggregeringsnivå. I de undersøkelser av denne type som er gjort i Norge har en nyttet en klassifisering etter utdanning. Klassifiseringene har oftest vært en blanding av utdanningstype og nivå.

Det finnes også mange eksempler på undersøkelser av denne art som foretar en inndeling av arbeidsstokken etter yrke. Det forutsettes f.eks. at sysselsettingen i hver næringssektor skal ha en bestemt yrkesprofil som f.eks. i et utgangså eller at den vil endre seg på bestemte måter over tiden. I den grad det også sees på utdanningsfordelingen betraktes hvert yrkes utdanningsprofil, enten i hver sektor eller i økonomien som helhet, som gitt f.eks. som i basisåret eller at den vil endres over tiden som f.eks. i foregående periode.

Vi skal her ikke gå i detalj når det gjelder disse spørsmålene. Dette får tas opp konkret i tilfelle en beslutter å satse på et prosjekt av denne type.

I et hvert tilfelle vil vel beregningen av slike profiler måtte baseres for en stor del på folketellingsmateriale. Spesielt når det gjelder offentlige sektorer i MSG bør en imidlertid kanskje ikke bare bygge på historisk gitte yrkes-/utdanningsprofiler eller trender i disse, men forsøke å ta hensyn til mer eller mindre konkrete planer og programmer og med utgangspunkt i dette konstruerte utdanningsprofiler mer uavhengig av aktuelle profiler og historiske endringer i disse.

Dette ville være en naturlig videreføring av den sysselsettingsbudsjettering for den offentlige forvaltning det nå legges opp til.¹⁾ Så vidt det kan forstås, tar en sikte på å gjøre dette til en regelmessig foreteelse og således ved utarbeidingen av Langtidsprogrammet 1978-1981 lage et sysselsettingsbudsjett for programperioden og også på mer lang sikt.

Dette arbeidet burde ikke innskrenkes bare til å gi anslag for utviklingen av den totale sysselsetting innen ulike felter som f.eks. Statlig og kommunal administrasjon, Politi og rettsvesen, Helsestell, Sosiale formål, Undervisning og forskning etc. Man burde også søke å si noe om denne sysselsettings utdanning. Slike analyser bør ta utgangspunkt i de mer eller mindre konkrete planer og programmer som foreligger, og med utgangspunkt i dette forsøke å anslå arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning innen de ulike områder. En bør ikke nøye seg med å ta utgangspunkt i gitte profiler. Arbeidsoppgavene vil her antagelig ofte være slik at det er en nokså klar sammenheng mellom disse og den utdanningskategori som skal dekke dem. Gjennom en slik tilknytning til MSG som her foreslås, vil en også kunne belyse hva offentlige prioriteringer vil medføre når det gjelder indirekte sysselsettingsbehov i andre sektorer og hvilke "krav" disse medfører når det gjelder arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning.

En ettermodell for splitting av sysselsettingen på ulike utdannings-/yrkeskategorier som her er diskutert, kan selvfølgelig også knyttes til MODIS. Som nevnt tidligere er det nå dessuten fullt definisjonsmessig samsvar mellom MODIS og MSG, noe som vil gjøre det lettere "å slå to fluer i en smekk". Hele modellstrukturen i MODIS er for øvrig slik at en slik ettermodell som her er omtalt kunne integreres direkte i selve MODIS uten at det direkte oppstår rent logiske problemer. Dette er som vi skal se under prosjekt 2 ikke fullt ut tilfelle med MSG.

1) Jfr. f.eks. St.meld. nr. 50 (1974-75)

MODIS er en modell for planlegging på kort og mellomlang sikt (opp til 5 år?). Modellen er konstruert i SSB og nyttes av Finansdepartementet i forbindelse med utarbeidelsen av de årlige nasjonalbudsjettene og av fireårsplanene.

Det har siden begynnelsen av 1960-årene eksistert ulike versjoner av MODIS. Den siste er MODIS IV. Den siste utbyggingen fra MODIS III til MODIS IV skyldes overgangen til et nytt nasjonalregnskapssystem, en omlegging som ville gjort det meget problematisk fortsatt å nytte MODIS III.

Mens de tidligere versjoner var bygget opp omkring en tradisjonell kryssløpsmodell av Leontieftypen, er MODIS IV bygget opp omkring en aktivitetsanalysemodell.

MODIS IV opererer med 121 sektorer og 199 aktiviteter. Oppdelingen av sektorer i ulike aktiviteter er altså foreløpig beskjedent. Vi skal her ikke gå i detalj når det gjelder modellen, men konsentrere oss om behandlingen av sysselsettingsproblemene.

I motsetning til MSG-modellen tar MODIS ikke hensyn til tilpasningsmekanismen mellom produksjon, sysselsetting og kapital. Produksjonen i de ulike sektorer blir bestemt fra etterspørselssiden. Sysselsettingen i de ulike sektorer bestemmes definisjonsmessig som følger:

$$\frac{\Delta N}{N} = \frac{1}{1+\gamma} \left(\frac{\Delta X}{X} - \gamma \right)$$

hvor N = sysselsetting i basisåret

X = produksjon i basisåret

γ = prosentvis endring i sektorens produktivitet.

Anslagene på produktivitetsendringene er eksogene.

En kunne tenke seg relasjoner tilsvarende formelen ovenfor for ulike stillings-/utdanningskategorier med separate anslag på γ for de ulike kategorier. Ved å sammenligne resultatene av slike beregninger med tilbudet av ulike yrkes-/utdanningskategorier til enhver tid, vil en kunne få visse signaler om kortsiktige endringer i arbeidsmarkedssituasjonen for de ulike kategorier. En kan neppe se bort fra at slik informasjon kan utnyttes for mer kortsiktige arbeidsmarkedspolitiske tiltak.

SSB er imidlertid ikke fornøyd med den måten sysselsettingen inngår i MODIS på, selv ikke for den helt kortsiktige bruk av modellen, og det arbeides med en sysselsettingsmodell som en håper å få inn i selve basismodellen. Ett av målene er at denne skal komme istedenfor de eksogene anslag på produktivitetsutviklingen i de ulike sektorene.

I den kortsiktige sysselsettingsmodellen (de årlige nasjonalbudsjett) later det til at en vil se bort fra substitusjon mellom arbeidskraft og kapital, hvilket vel er meget rimelig på så kort sikt. For bruk av modellen på mellomlang sikt arbeider en også med utforming av en sysselsettingsmodell. Denne atskiller seg fra den kortsiktige sysselsettingsmodellen ved at en vil ta tilpasningen mellom arbeidskraft og kapital i betraktning. I motsetning til hva tilfellet er med den kortsiktige sysselsettingsmodellen later det i SSB ikke til å være planer om i nær fremtid å bygge inn en eventuell mellomlang sysselsettingsmodell i basismodellen.

Det vil her føre for langt å komme nærmere inn på dette, men det bør vurderes hvorvidt det er grunnlag for et eventuelt samarbeid med SSB med henblikk på en oppsplitting av arbeidskraften. Det burde for øvrig ikke være noe til hinder for at en kunne knytte slike beregninger som her nevnt til MODIS helt uavhengig av det arbeid som pågår i SSB når det gjelder behandlingen av sysselsettingen i denne modellen.

Den type beregninger det her legges opp til, gir grunnlag for å anslå endringer i etterspørselen for ulike typer arbeidskraft fra utgangsåret til det eller de år prognosen gjelder for. Disse forskjeller betegnes vanligvis utvidelsesbehovet. Når det gjelder å anslå uteksamineringsbehovet fra ulike skoleslag må en imidlertid også anslå den naturlige avgang av folk med forskjellig utdanningsbakgrunn som følge av død, pensjonering etc. Dette kalles som regel erstatningsbehovet. En må også trekke inn eventuelle endringer i ulike gruppers yrkesfrekvenser. Den mest nærliggende kilde for slike beregninger er vel folketellingsmaterialet.

Dersom en velger å innføre også yrkesvariable i modellen, kommer det inn et kompliserende forhold, som en i hvert fall må være oppmerksom på. Folk som er ferdig med sin grunnutdanning vil kunne skifte yrke. Dette kan skje enten som en naturlig karrieremessig utvikling eller av andre årsaker. F.eks. kan folk som er ferdig med grunnutdannelsen skifte yrke gjennom omskolering og videre utdanning. For å ta hensyn til slike ting må en gjøre beregninger som relaterer seg til strømmer av folk og ikke bare til bestandsstørrelser. Ved i tillegg til den naturlige avgang fra ulike yrker å ta hensyn til slike yrkesoverganger, kan en beregne nyrekrutteringsbehovet til ulike yrker i prognoseperioden. Denne nyrekruttering vil i alt vesentlig komme fra utdanningssystemet.

Dersom en først ønsker å beregne nyrekrutteringsbehovet til ulike yrker er det klart at en må operere med slike yrkesovergangsmatriser som her er antydnet. En måte å anslå en slik matrise på, ville være på grunnlag av individdata fra folketellingene 1960 og 1970. En slik matrise ville imidlertid måtte korrigeres slik at den blir konsistent med prognosene

for utviklingen av de ulike yrker.¹⁾

Hvis en tar i betraktning den relativt dårlige standard vi har når det gjelder yrkesklassifisering er jeg ikke sikker på at jeg uten videre vil anbefale at man innfører yrkesvariable i modellen, men heller går rett på utdanning.

Prosjekt 2:

Prosjekter av den type som nettopp er foreslått vil på relativt kort sikt kunne gi resultater som kan bidra til vesentlig mer vel funderte vurderinger når det gjelder utviklingstendensene i arbeidsmarkedssituasjonen for ulike utdanningsgrupper og av sysselsettingsmessige konsekvenser av f.eks. offentlige prioriteringer av ulike formål. Det er imidlertid ingen som vil hevde at systemet er så stivt som en umiddelbart kan få inntrykk av ved å betrakte et slikt opplegg som er foreslått som prosjekt 1, og at tilpasningsmuligheter ikke eksisterer. Men som tidligere nevnt vet vi foreløpig lite om slike tilpasningsmekanismer og vi har understreket behovet for videre forskning omkring disse problemer.

Det er imidlertid klart at det faktum at det mellom visse typer arbeidskraft eksisterer substitusjonsmuligheter, så betyr ikke dette nødvendigvis fullstendig substitusjon. For en bestemt samfunnsstruktur på et gitt utviklingsnivå vil det alltid være helt nødvendig med et visst minimum av fagfolk av ulike slag for å ivareta mer eller mindre vitale oppgaver. På den annen side vil det også antagelig være mange funksjoner hvor det kan være mer eller mindre likegyldig hva slags utdanning folk har i den forstand at oppgavene kan løses uansett personens utdanningsbakgrunn. Det vil imidlertid være av betydning hvor godt og raskt oppgavene løses av folk med ulik utdanningsbakgrunn. Det vil i slike tilfelle være ønskelig med prognoser for de ulike gruppers fremtidige produktivitet og over utdanningskostnadene dersom en ønsker en effektiv utnyttelse av arbeidskraften.

Jeg vil her som prosjekt 2 foreslå et prosjekt som knytter seg nært til prosjekt 1 i den forstand at utgangspunktet også her vil være MSG-modellen, og som eventuelt kan betraktes som et første skritt i retning av å bygge inn flere typer arbeidskraft direkte i selve modellen.

La oss først kort se på de aspekter ved MSG som er av spesiell interesse når det gjelder sysselsettingsvariable:

1) Slike beregninger kan bli nokså omfattende og relativt kompliserte. Jfr. avsnittet om Sverige.

I MSG-modellen må utviklingen i den totale sysselsetting anslås eksogent. Det samme gjelder de totale investeringer.

For de enkelte næringer antas sammenhengen mellom produksjon, arbeidskraft og kapital å være av Cobb-Douglas-typen:

$$X = AN^\alpha K^\beta e^{\gamma t}, \text{ hvor } X = \text{produksjon, } N = \text{sysselsetting, } K = \text{kapital.}$$

Sysselsettingens størrelse i den enkelte sektor samt investeringene bestemmes endogent i modellen. γ i formelen ovenfor er en skiftparameter som skal ta hensyn til endringer i produktiviteten over tiden. Denne er også eksogent gitt. Modellen forutsetter også at forholdet mellom lønningene i ulike næringer er fast (det samme gjelder kapitalavkastningsratene). Det er spesielt disse trekk ved modellen som er relevante i denne sammenheng.

Den ettermodell som tidligere er omtalt, tar sitt utgangspunkt i den fordeling av den totale sysselsetting på næringer som modellen genererer. Den totale innsats av både arbeidskraft og kapital blir altså bestemt før og helt uavhengig av arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning i de ulike næringer. Dette er åpenbart ikke helt tilfredsstillende, og det reiser seg flere spørsmål som det er viktig å få belyst.

Det er rimelig å anta at verken den totale sysselsetting eller investering innen en sektor vil være uavhengig av arbeidsstokkens utdanningsmessige sammensetning. Det er også rimelig å anta at forholdet mellom lønnsnivåene i de ulike næringer, som i MSG som nevnt er forutsatt gitt, vil påvirkes av endringer i sektorenes utdanningsprofiler. Tilsvarende gjelder også for produktivitetstrendene i de enkelte sektorer, som er forutsatt eksogene i MSG.

Den beste og kanskje eneste måten å unngå slike eventuelle inkonsistenser på ville vel være å trekke ulike typer arbeidskraft inn i selve modellen. En særlig vidtgående dissagregering av sysselsettingen etter utdanning, eventuelt yrke/stilling, vil imidlertid neppe kunne komme på tale. Ved en slik utbygging av modellen og ved å betrakte det totale tilbud av arbeidskraft av ulike typer som eksogent gitt ville modellen generere tidsutviklingen i de ulike utdanningskategoriers lønninger.

Forutsetningen om at forholdet mellom lønningene i de ulike sektorer er gitt, ville ikke lenger være aktuell. Forholdet mellom gjennomsnittslønningene i ulike sektorer ville ikke lenger være fast, men en funksjon av arbeidsstokkens sammensetning og av de ulike utdanningskategoriers grenseproduktiviteter.

Dette er et opplegg som ikke vil gi behovsanslag for ulike typer arbeidskraft. Tilgangen av ulike kategorier forutsettes gitt fra tilbudssiden. En ville imidlertid få de ulike kategoriers lønnsutvikling som en funksjon av tilgangen. Det at visse gruppers lønn for visse tilgangsalternativ ble ekstremt høy eller ekstremt lav, ville være signaler til å sette inn tiltak for å påvirke tilgangens sammensetning.

Hvis en postulerer bestemte former for produktfunksjoner, f.eks. Cobb-Douglas, med flere typer arbeidskraft og gjetter på parametrene - dersom en da ikke kan skaffe observasjoner for de ulike kategoriers lønnsandel, burde det ikke være noen helt uoverkommelig oppgave å programmere en slik modell og foreta eksperimenter.

Når det gjelder å foreta en hensiktsmessig inndeling av arbeidskraften i ulike stillings-/yrkes- eller utdanningskategorier og for eventuelt å nå fram til funksjonsformer som er relativt stabile, står en overfor store teoretiske og praktiske problemer. Disse forhold må søkes klarlagt gjennom separate forskningsprosjekt, og det er kanskje naturlig å vente med et prosjekt av nettopp nevnte type i håp om at slike sammenhenger etter hvert vil bli nærmere klarlagt.

Det jeg konkret vil foreslå i første omgang er noe mindre vidtgående eksperimenter som også tar utgangspunkt i MSG-modellen. Den ettermodell som ble foreslått under prosjekt 1 tok utgangspunkt i de totale sysselsettingstall MSG-modellen genererte for de enkelte sektorer og brakk disse ned på utdanningskategorier ved å forutsette bestemte utdanningsprofiler for arbeidsstokken.

I dette prosjekt 2 vil en se nærmere på selve tilpassingen i de ulike arbeidsmarkeder. Professor Thonstad har for øvrig antydnet at tilsvarende opplegg i den tidligere nevnte komité oppnevnt av Finansdepartementet for å vurdere modellbruk og modellutvikling i den langsiktige økonomiske planlegging.

- En tar produksjon, kapitalvolum og produktivitetstrender fra MSG-beregninger av vanlig type.
- En antar at produktfunksjonene for hver næring er av vanlig Cobb-Douglas-type som i MSG, man foretar en oppsplitting av arbeidskraften i flere kategorier. Produsentene antas så å tilpasse seg ved å minimalisere lønnsomkostningene for gitte relative lønninger og for gitt produksjon og kapitalutstyr (produksjon og kapitalutstyr bestemt ved vanlige MSG-beregninger).

- Det offentliges etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft tas for gitt. Det samme gjelder tilbudet av de ulike typer arbeidskraft. Dette er helt i samsvar med MSG, bortsett fra at en her istedenfor å betrakte det totale tilbud av arbeidskraft som gitt nå ser på tilbudet av hver enkelt kategori som gitt.
- Ved å forutsette at tilbud skal være lik etterspørsel i alle arbeidsmarkedene vil disse beregningene bestemme relative lønninger og fordelingen av de ulike typer arbeidskraft på de ulike næringer.

NAVF's utredningsinstitutt arbeider for øvrig med eksperimenter av denne type. Det er her spesifisert 3 utdanningskategorier i produktfunksjonene. [1) Høyere utdanning, 2) Utdanning på mellomnivå og 3) Grunnskoleutdanning].

Ved å sammenligne den totale sysselsettings fordeling på næringer slike beregninger gir med de som fremkommer ved korresponderende kjøring med selve MSG-modellen vil en få en pekepinn om hvor plausibelt det er å operere med sysselsettingen som en homogen masse.

En test på brukbarheten av den type ettermodell som er omtalt under prosjekt 1 når det gjelder å anslå etterspørselen etter ulike typer arbeidskraft i de ulike næringer, vil en også kunne få ved hjelp av denne type beregninger. Dette vil en få ved å betrakte de totale "behovstall" for ulike utdanningskategorier som genereres i den ettermodell som er omtalt under prosjekt 1 som gitt tilbud i forhold til den ettermodell vi her diskuterer. Spørsmålet blir så hvorledes den fordeling av de ulike utdanningskategorier på næringer som blir resultatet av slike beregninger som i prosjekt 1 stemmer overens med den fordeling og den lønnsutvikling som genereres i den ettermodell vi her diskuterer.

En kan også tenke seg å utføre eksperimenter av en noe annen type ved hjelp av en slik ettermodell som her foreslås under prosjekt 2. Istedenfor å betrakte tilbudet av de ulike arbeidskraftskategoriene som gitt kunne en f.eks. sette opp mål for den relative lønnsstruktur mellom ulike grupper og beregne den tilgang fra ulike utdanningskategorier som skulle til for å realisere en slik struktur. Det vil selvsagt være en vurderingssak hva slags relativ lønnsstruktur en vil ta utgangspunkt i. Et prinsipp ville være å velge det sett av gjennomsnittslønner som er slik at avkastningen av de ulike typer utdanning blir den samme. En slik bestemmelse av den relative lønnsstrukturen vil kreve data over kostnadene ved ulike typer utdanning og over den gjennomsnittlige yrkesaktive periode for folk med ulike typer utdanning.

Som det fremgår har vi her simpelthen postulert at sammenhengen mellom produksjon, kapital og ulike typer arbeidskraft kan beskrives ved en Cobb-Douglas produktfunksjon. Som det skulle fremgå av denne rapporten vet vi forholdsvis lite om slike sammenhenger, og vi har understreket behovet for mer forskning omkring slike sammenhenger. Men en viss støtte for at en slik antagelse (Cobb-Douglas) kan være plausibel, har vi i undersøkelsen utført av Tinbergen.¹⁾

Avsluttende merknader

Det er foran skissert to konkrete prosjekt som knytter nært an til det modellkompleks en har for økonomisk planlegging i Norge. Det første prosjektet er nokså tradisjonelt og liknende opplegg har tidligere vært nyttet i Norge. Det andre prosjektet er av mer eksperimentell karakter, men det vil kunne belyse en del viktige problemstillinger når det gjelder arbeidskraftens plass i økonomiske modeller, og ikke minst kunne bli et utgangspunkt for en mer omfattende og detaljert behandling av arbeidskraften i økonomiske planleggingsmodeller.

Som nevnt innledningsvis er det mange ubesvarte spørsmål når det gjelder de faktorer som bestemmer arbeidsstokkens sammensetning og i hvilken grad folk med ulik utdanningsbakgrunn vil kunne erstatte hverandre. Vi skal her kort nevne en del forsknings- og utredningsprosjekter som kan kaste mer lys over slike forhold.

Jobbanalyser burde være et aktuelt prosjekt. Dette måtte være en beskrivelse av de funksjoner og arbeidsoppgaver gitte jobber består av, en vurdering av hvilke kvalifikasjoner som skal til for å løse disse funksjonene tilfredsstillende og en klargjøring av hvilke utdanningskategorier som kan sies å tilfredsstillende kravene til jobben som helhet. Helst burde en også for hver jobb søke å komme fram til en ranking av utdanningskategoriene. Ved en slik strategi ville en kunne identifisere områder hvor substituerbarhet eksisterer og jobber hvor bare én utdanning gir de nødvendige kvalifikasjoner.

En ville med utgangspunkt i den jobb-/utdanningskategorimatrise som eventuelt ble resultatet av et slikt prosjekt kunne estimere minimumsbehov for ulike typer arbeidskraft for en gitt jobbsstruktur.²⁾ Som nevnt har NAVF's utredningsinstitutt foretatt visse analyser av liknende art på grunnlag av arbeidsgivers annonseringer i pressen. Dette er imidlertid en langt mer overfladisk betraktningmåte enn det som antydes her.

1) Jfr. s. 49.

2) Jfr. s. 51-53.