

# RESURSFÖRDELNING I OFFENTLIG BUDGET

av  
Bengt-Christer Ysander





**Industriens  
Utredningsinstitut**

är en fristående vetenskaplig forskningsinstitution grundad 1939 av Svenska Arbetsgivareföreningen och Sveriges Industriförbund.

### **Syfte**

Att bedriva forskning rörande ekonomiska och sociala förhållanden av betydelse för den industriella utvecklingen.

### **Verksamhet**

Huvuddelen av arbetet inom institutet ägnas åt långsiktiga forskningsuppgifter. Man siktar härvid till ett studium av de grundläggande sammanhangen inom näringslivet och särskilt till att belysa de frågor som hör samman med strukturella och institutionella förändringar. Forskningsresultaten publiceras i institutets skriftserier. Vid sidan om det långsiktiga forskningsinstitutet utför institutet smärre utredningar rörande speciella problem samt ger viss service åt industriföretag, organisationer, statliga myndigheter etc.

### **Styrelse**

Tekn. dr Erland Waldenström, ordf.

Tekn. dr Ingmar Eidem

Direktör Axel Iveroth

Docent Nils Landqvist

Direktör Olof Ljunggren

Direktör Lars Nabseth

Tekn. dr Curt Nicolin

Direktör Alde Nilsson

Direktör Bo Rydin

Direktör Sven H. Salén

Ekon. dr Hans Stahle

Direktör Ove Sundberg

Direktör Sven-Olov Träff

Tekn. dr Hans Werthén

Docent Gunnar Eliasson, chef

### **Adress**

Industriens Utredningsinstitut  
Grevgatan 34, 5 tr, 114 53 Stockholm  
Tel. 08-63 50 20

INDUSTRIENS UTREDNINGSINSTITUT

Bengt-Christer Ysander

**Resursfördelning i offentlig budget**

(c) Industriens Utredningsinstitut

## **Förord**

Behovet att hushålla effektivt med offentliga resurser har alltid funnits, men har under de senaste åren fått en särskild aktualitet i samband med budgetunderskott och besparingsansträngningar. En viktig del av resursfördelningsproblemet inom offentlig sektor gäller decentraliseringen eller formerna för "budgetdialog" mellan centrala politiska instanser och underlydande verkställighetsorgan. Under efterkrigstiden har man både i vårt land och i flertalet andra västländer genom successiva budgetreformer sökt effektivisera och decentralisera de offentliga budgetprocedurerna. En stor del av dessa reformer kan karaktäriseras som försök att tillämpa ekonomisk pristeori inom offentlig sektor. Sammanfattande och någorlunda lättillgängliga beskrivningar av principiella utgångspunkter och modeller för detta reformarbete har emellertid hittills saknats. Avsikten med den föreliggande forskningsrapporten är att fylla denna lucka.

Författaren, docent Bengt-Christer Ysander, var en av de ansvariga för de första programbudgeteringsförsöken i Sverige och har medverkat i svenskt och internationellt utvecklingsarbete gällande offentlig budgetering. Han är för närvarande engagerad i ett större projekt om offentlig ekonomi, särskilt kommunal ekonomi, inom institutet. Den föreliggande rapporten diskuterar offentliga decentraliseringsproblem och budgetmodeller. I en bilaga redovisas mera ingående några representativa exempel på teoretiska modeller för multinivåplanering, som



- 4 -

varit vägledande för arbetet med förbättrade offentliga budgetsistem.

Stockholm i oktober 1982

Gunnar Eliasson  
Industriens Utredningsinstitut

## Innehåll

<b>Inledning - Offentlig resursstyrning och decentralisering</b>	7
Budgetexpansion och resursstyrning	7
Decentraliserad produktion och budgetdialoger	10
Priser och offentlig budgetering	11
Andra aspekter på offentlig budgetering	12
<b>I. Det offentliga resursfördelningsproblemet</b>	14
Alternativ och värderingar	14
Resursfördelningsbeslut i offentlig förvaltning	17
Förutsättningar för offentlig resursstyrning	20
Former för offentlig resursstyrning	28
<b>II. Priser och decentralisering</b>	33
Priser i offentlig budgetering	33
Priser och optimal resursfördelning	34
Skuggpriser och decentralisering	42
Prisstyrning kontra administrativ styrning	43
Ett tillämpningsexempel: Värnpliktstilldelning	52
<b>III. Modeller för offentlig budgetering</b>	59
Allmänna krav på offentliga styrsystem	59
Kvantitetsallokering	62
Marknadsallokering	64
Budgetallokering	69
Explorativ allokering	71
Programbudgetering	73

IV. <b>Internpriser, externa effekter och stordriftsfördelar</b>	77
Intermediära nyttigheter och internpriser	77
Externa effekter	81
Stordriftsfördelar	84
<b>Bilaga: Modeller för multinivåplanering</b>	89
Modeller för offentliga budgetsistem	90
Beslutssystem för organisationer	91
Systemegenskaper och planeringskrav	93
Modeller för multinivåplanering	100
Gradientmetoder	102
Survey-metoder	111
Walras- och Uzawa-modellerna	117
Lange- och Dorfman-modellerna	119
Wolfe-och Weitzman-modellerna	123
Summering	126
<b>Litteratur</b>	128

## **Inledning - Offentlig resursstyrning och decentralisering**

### Budgetexpansion och resursstyrning

De offentliga budgetarnas andel av BNP har i alla västländer ökat under efterkrigstiden. I Sverige har budgetexpansionen gått exceptionellt snabbt och inneburit en tredubbling av BNP-andelen sedan krigsslutet. I dag slussas mer än två tredjedelar av alla inkomster i vårt land genom statliga och kommunala budgetar och offentliga arbetsgivare svarar för drygt en tredjedel av all sysselsättning och alla faktorinkomster.

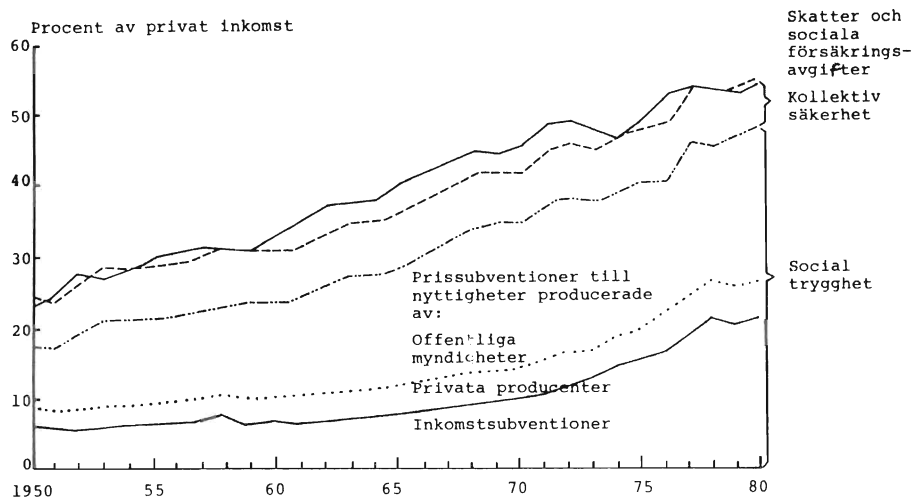
Figur 1 visar utvecklingen av skatteinkomster och deras användning sedan 1950. Då vårt intresse här inte primärt gäller de offentliga finanserna har vi förenklat bilden genom att bortse från räntenetto, kreditgivning och andra finansiella transaktioner. Den heldragna linjen överst visar utvecklingen av skatter och socialförsäkringsavgifter.<sup>1</sup> Övriga kurvor redovisar en uppdelning av icke-finansiella offentliga utgifter. Samtliga budgetpos-

---

<sup>1</sup> Skillnaden mellan dessa inkomster och de totala utgifterna för kollektiv säkerhet och social trygghet utgör givetvis inget mått på offentligt budgetsaldo. För att räkna fram detta saldo måste till de i figuren redovisade utgifterna läggas dels nettot av kontraktsmässiga transaktioner avseende bl a transfereringar av räntor och affärsverksöverskott, dels också nettot av offentlig kreditgivning och andra finansiella investeringar.

ter har i figurerna mätts som andel av privat inkomst.<sup>1</sup>

Figur 1 Den svenska välfärdsstrategin - Skatters användning 1950-80



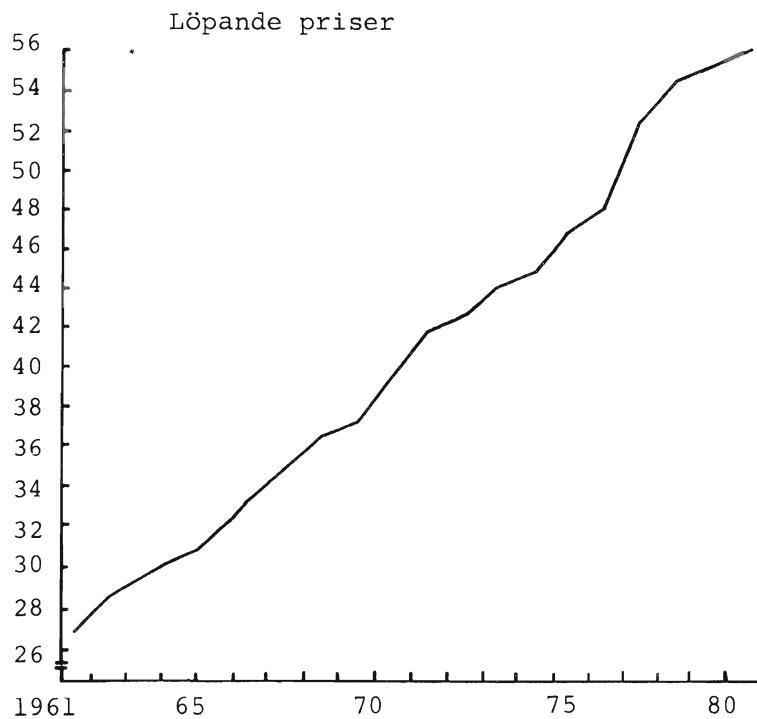
Den heldragna kurvan längst ned visar den snabba expansionen av offentliga inkomsttransfereringar. Närmast ovanför redovisas utgifterna för subventioner till privat producerade nyttigheter, dvs bostadssubventioner, livsmedelssubventioner, affärsverksinvesteringar, industristöd m m. Resterande offentliga utgifter som redovisas i figuren avser offentligt producerade nyttigheter eller vad vi brukar kalla offentlig konsumtion och därmed sammanhängande investeringar. Dessa utgifter har här

<sup>1</sup> Privat inkomst har här definierats som total privat faktorinkomst minus kapitalavskrivning plus inkomsttransfereringar. Den kan sägas utgöra den maximala basen för en inkomstskatt. Att vi här använder privat inkomst i stället för BNP sammanhänger dels med kravet att måttet skall vara så invariant som möjligt för förändringar i skatte- och utgiftsstrukturen, dels med önskemålet att kunna tolka andelar som "skattebörda", "subventionsberoende" osv.

delats upp på produktion av "kollektiva nyttigheter" som försvar, utrikesförvaltning, allmän förvaltning etc respektive av "sociala nyttigheter" som utbildning, sjukvård m m.

Jämfört med andra OECD-länder har den svenska "välfärdsstrategin" byggt relativt mer på offentlig konsumtion och mindre på inkomsttransfereringar när det gällt att skapa social trygghet och rättvisa. Som fig. 2 visar har relationerna mellan offentlig och privat konsumtion fördubblats under de senaste tjugo åren och uppgår nu till nära sextio procent.

Figur 2 Offentlig konsumtion som procent  
av privat konsumtion 1961-80



### Decentraliserad produktion och budgetdialoger

Styrningen av den tredjedel av svensk produktion som sker i offentlig regi kan uppenbarligen inte ske genom detaljerad direktkontroll av centrala politiska instanser. Även om all nödvändig kunskap fanns samlad på central nivå skulle man för övrigt vara tvungen att finna decentraliserade rutiner för den gigantiska informationsbearbetningen - att dekomponera kalkylerna. Nu går det givetvis inte att överföra all information om lokala produktionsförhållanden till centrala politiska beslutsfattare. Man kan inte - i kanslihus eller kommunstyrelse - löpande lagra alla relevanta detaljinformationer om aktuella förhållanden och förändringar i enskilda polisdistrikt, sjukhusavdelningar och skolor. Även produktionsansvaret måste därför decentraliseras, men på ett sådant sätt att man bevarar möjligheterna för centrala instanser att samordna resursfördelningen och kontrollera effektiviteten i resursutnyttjandet. Att åstadkomma lämpliga rutiner för den nödvändiga "dialogen" mellan lokala och centrala beslutsorgan är den centrala uppgiften för offentliga budgeteringssystem.

Informationerna från lokala förvaltningsenheter skall ge tillräckligt underlag för att bedöma hur "lönsamt" resurserna utnyttjas i termer av givna sociala målsättningar och för att vägleda centrala omfördelningar av resurserna. Signalerna "nedåt" skall möjliggöra för de lokalt ansvariga att inrikta produktionen enligt centrala önskemål inom ramen för givna totala resurser.

Syftet med den fortsatta framställningen är att kortfattat presentera och diskutera alternativa sätt att utforma denna budgetdialog.



### Priser och offentlig budgetering

I ett arbete, publicerat strax efter andra världskrigets slut, förklarade Stalin att användningen av priser i sovjetisk resursfördelning var en anakronism, som bara kunde förklaras och ursäktas med att man fortfarande var tvingad att handla med klassfientliga element som bönder och utlänningar. Han trodde med andra ord att man i en fullständigt kollektiviserad ekonomi skulle kunna undvara prisbegreppet. Vi kommer fortsättningsvis att ägna ganska stort utrymme åt att motbevisa Stalin, dvs att visa dels att optimal resurshushållning i teorin kan formuleras i termer av antingen kvantiteter eller priser, dels att den i praktiken ofrånkomliga decentraliseringen gör det nödvändigt att i någon form arbeta med priser. De olika budgetmodeller vi skall diskutera utnyttjar alla prisinformationer, men skiljer sig i fråga om prissignalernas riktning och form. "Priserna" behöver inte nödvändigtvis vara uttryckta i kronor och mäta faktiska penningtransaktioner. Det kan också vara frågan om "skuggpriser" eller planeringsindikatorer som mäter graden av måluppfyllelse eller av lönsamt resursutnyttjande.

Att utforma tillfredsställande budgetmodeller innebär bl a att man försöker tillämpa ekonomisk pristeori på organisationen av offentlig produktion. Man har under senare år alltmer ifrågasatt hur väl gängse pristeori fungerar som en positiv beskrivning av den faktiska prisbildningen i marknadsekonomin. Att pristeorin kan utnyttjas normativt för att analysera och konstruera effektiva decentraliseringsformer i offentlig produktion är emellertid obestridligt.

### Andra aspekter på offentlig budgetering

Vi kommer fortsättningsvis genomgående att diskutera den offentliga resursfördelningen ur ett producentperspektiv, där värderingar och mål behandlas som givna politiska data. För en helhetsbedömning av den offentliga resursstyrningen krävs naturligtvis att man också analyserar den ur ett konsumentperspektiv, dvs diskuterar hur politiska mål och värderingar kan härledas från enskilda medborgares preferenser både via politiska beslutsprocesser och utifrån individernas faktiska marknadsbeteende. Här aktualiseras bl a den ekonomiska analysen av olika demokratiska val- och beslutsformer, försöken att skatta "marknadsvärdet" av de varor och tjänster den offentliga sektorn köper respektive tillhandahåller, kriterier för offentlig prissättning och investering samt metoder för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. Dessa frågor finns emellertid behandlade inte bara i en rikhaltig vetenskaplig litteratur utan också - i motsats till producentperspektivet - i tillgängliga läroböcker. (Jfr t ex [18], [27].)

Redan det faktum att vi här enbart behandlar de offentliga budgetarna ur resursfördelningssynpunkt innebär för övrigt en viktig begränsning. Vi koncentrerar vårt intresse på budgetens utgiftssida och intresserar oss bara för det reala resursutnyttjandet men förbigår den, åtminstone i statsbudgeten, alltmera dominerande del som utgörs av transfereringar. Budgetarnas finansieringssida, deras likviditets- och inkomstfördelningseffekter och de finanspolitiska frågeställningar som sammanhänger med detta lämnas utanför diskussionen.

Det bör kanske särskilt understrykas att den fortsatta diskussionen kring budgetmodeller lika mycket berör kommun och landsting som stat även om vi här oftast valt att åskådliggöra problemen med exempel hämtade från statliga verksamhetsområden.

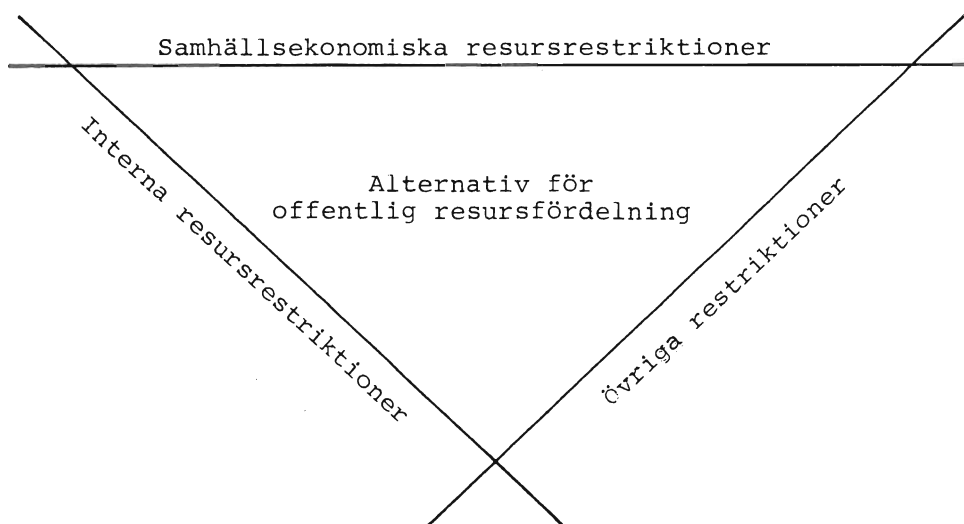
## I. **Det offentliga resursfördelningsproblemet**

### Alternativ och värderingar

Resursfördelningsbeslut bestäms av tillgängliga alternativ och gällande värderingar.

De offentliga beslutsfattarnas alternativ när det gäller budgeten bestäms först och främst av de tillgängliga resurserna. Dels är det fråga om samhällsekonomiska resursrestriktioner - hur mycket arbetskraft, hur mycket realkapital och hur mycket utlandsvaluta m m som totalt finns tillgängligt i landet och hur mycket av dessa resurser som redan disponeras för olika ändamål i den privata sektorn. Dels är det också en fråga om begränsningar av statens och kommunernas egna resurser.

Figur 3

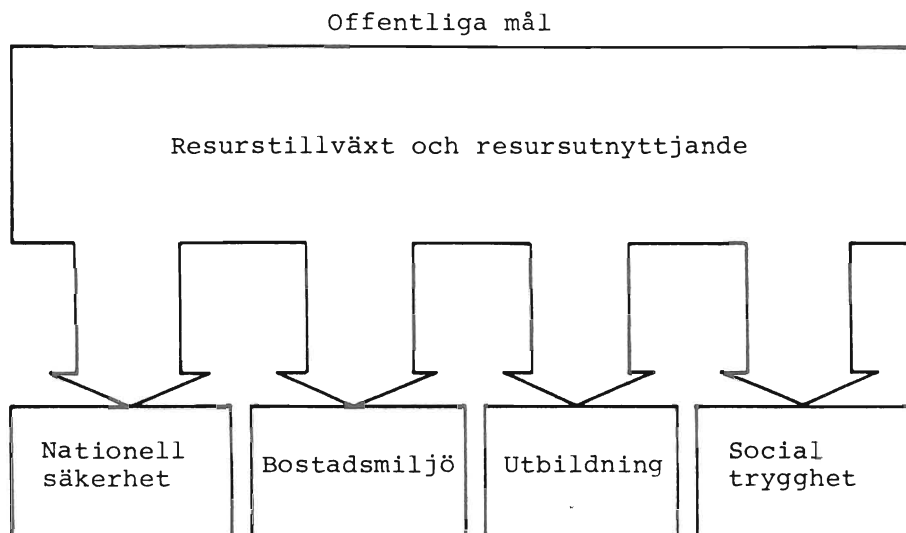


När man t ex talar om statens egna resurser tänker man kanske främst på de statsfinansiella resurserna och framför allt på de årliga skatteintäkterna. Staten har också andra typer av tillgångar och andra typer av restriktioner. Staten äger mycket stora tillgångar av realkapital i form av mark, byggnader, anläggningar, maskiner etc. Dessa tillgångar förvaltas normalt under mer eller mindre affärsmässiga former av särskilda, interna fonder. Till statens "mänskliga kapitaltillgångar" bör väl räknas den lagstiftningsvis givna rätten att tvinga människor att göra värnplikt eller att gå ett visst antal år i skola. Till de kortsiktigt begränsade resurserna hör också t ex tillgången på kvalificerade lärare eller rutinerad förvaltningspersonal.

De statliga beslutsfattarnas handlingsfrihet begränsas också av teknologiska, organisatoriska, sociala och politiska restriktioner. Formen och omfattningen av den statliga förvaltningen är ett exempel liksom även det begränsade politiska manöverutrymmet i regering och riksdag.

Till grund för **värderingarna** ligger de allmänna målsättningar som avser resurstillväxt och resursutnyttjande. Snabb och balanserad tillväxt och full sysselsättning är välbekanta mål, som dessutom har den stora fördelen att måluppfyllelsen kan skattas med relativt entydiga mått som bruttonationalprodukt och arbetslöshetsprocent. Men samhällets slutmål är inte att ha stora och flitigt syselsatta resurser. De slutliga målsättningarna gäller resursernas användning, exempelvis för att skapa nationell säkerhet och för att säkerställa en tillfredsställande bostadsmiljö, utbildningsstandard och social trygghet.

Figur 4



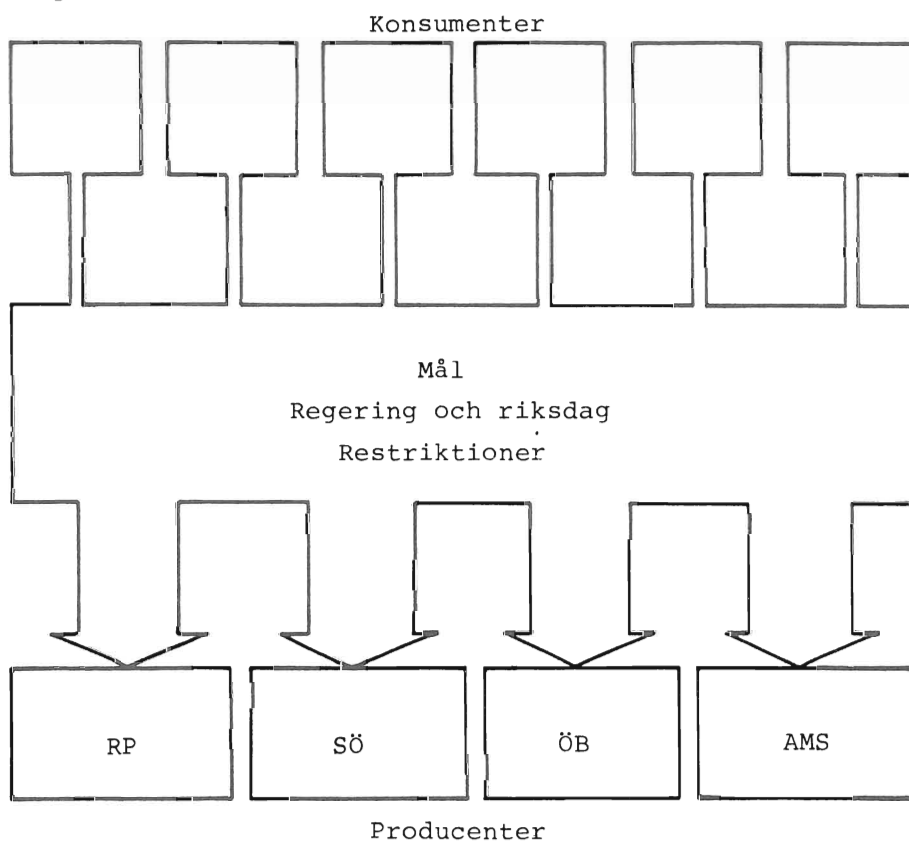
Redan denna kortfattade presentation understryker bl a två problem, som är speciellt aktuella i fråga om resursfördelningsbeslut i offentliga budgetar. För det första tvingas man att arbeta med en lång rad olika typer av målsättningar för t ex utbildning, försvar, folkhälsa, som inte på något enkelt sätt kan göras jämförbara eller mätbara. Redan detta innebär en stark begränsning av möjligheterna att decentralisera de politiska budgetbesluten och överföra dem till rutiner på tjänstemannanivå. För det andra är de flesta målsättningarna för resursanvändningen av relativt långsiktig natur, vaga och svåra att kvantifiera, medan å andra sidan de mest verksamma restriktionerna, t ex gällande statsfinansiella resurser, är kortsiktiga, kvantitativt bestämda och relativt preciserade.

Detta leder till vad man kan kalla den offentliga budgetpolitikens dilemma. Man behöver och vill

tänka och planera mer och mer långsiktigt samtidigt som man hela tiden är bunden av en rad kortsiktiga begränsningar, inte minst därigenom att både budgetbeslut och politiska mandat har en kort räckvidd. Det politiska handlandet måste därför ske med korta steg, genom marginella anpassningar, samtidigt som man försöker utforma dessa steg så att man successivt kan genomföra långsiktiga reformönskemål.

Resursfördelningsbeslut i offentlig förvaltning

Figur 5



Regeringens och riksdagens handlande bestäms av mål och restriktioner. Men de som skall producera



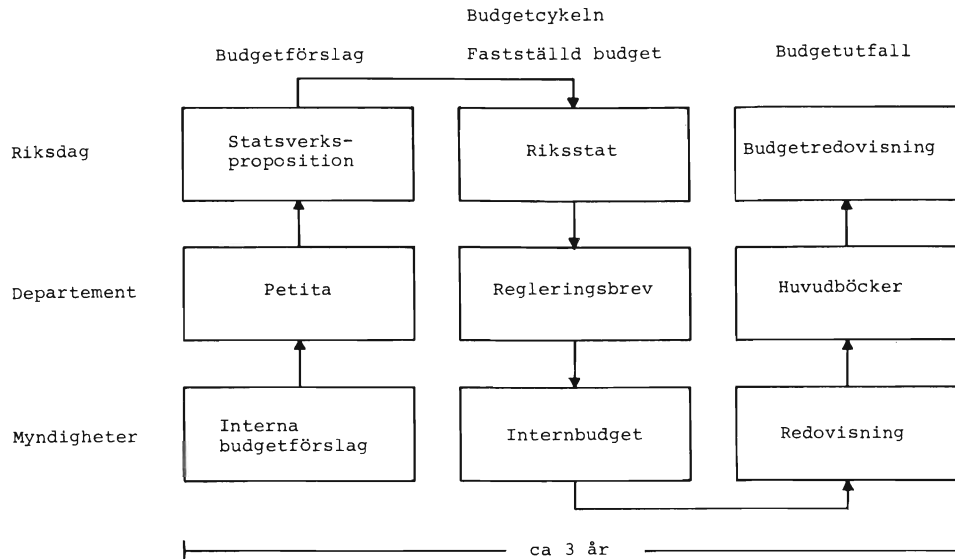
tjänsterna är olika statliga myndigheter såsom Rikspolisstyrelsen, Skolöverstyrelsen, Överbefälhavaren, Arbetsmarknadsstyrelsen med sina respektive verksamheter. Och de som skall utnyttja tjänsterna är miljoner konsumenter.

Av de olika anledningar vi nyss berört kan vi inte helt lita till vanliga marknadsmekanismer, när det gäller att samordna önskemål och möjligheter. Samordningen får i stället göras genom politiska beslutsmekanismer och förvaltningsrutiner. Det statliga budgetsystemet utgör det främsta men ännu mycket ofullständiga instrumentet för denna samordning.

Genom budgetsystemet förs en successiv dialog mellan å ena sidan de politiska instanserna - regering och riksdag - och å andra sidan de olika verkställande myndigheterna ute i förvaltningarna. Genom olika dokument informerar myndigheterna regering och riksdag om vad de har gjort, vad de kan och vad de vill göra. I motsatt riktning går besluten om vad de får och vad de skall göra.

Först diskuterar man inom den egna myndigheten fram **interna budgetförslag** för nästkommande budgetår. Sedan skickar myndigheterna sina förslag till resursfördelning, s k **petita**, till regeringen, dvs i första hand till sina respektive fackdepartement. Där arbetar man sedan fram förslag om nödvändiga prutningar och prioriteringar av petitaförslagen med hänsyn till de totala resursbegränsningarna och utifrån regeringens politiska värderingar. Regeringens slutliga förslag till budget föreläggs riksdagen i den årliga **statsverkspropositionen**, som ligger till grund för riksdagens slutgiltiga beslut om statsbudgeten eller **riksstaten**.

Figur 6



Myndigheterna meddelas dessa beslut i form av **regleringsbrev** från departementen och i dem anges bl a hur mycket resurser av olika slag man får disponera för olika ändamål. Dessa kan sedan ligga till grund för myndigheternas **internbudget**. Efter budgetårets slut redovisar slutligen myndigheterna till regering och riksdag hur de utnyttjat resurserna. Hela denna budgetprocedur tar sammanlagt cirka tre år. Det statliga budgetsystemet är alltså en ganska trög beslutsapparat.

Budgetsystemet och budgetbesluten kan diskuteras från två olika synpunkter. Dels gäller det på produktionssidan att åstadkomma en effektiv produktion av just det som de politiska beslutsfattarna anser viktigast. Dels gäller det också på konsumtionssidan att se till att produktionens inriktning verkligen står i överensstämmelse med konsumenternas önskemål. Vi skall här närmast inrikta oss på att studera produktionssidan och möjligheterna att styra de offentliga myndigheternas verksamhet.

### Förutsättningar för offentlig resursstyrning

En viss decentralisering av samhällets resursfördelning är alltid nödvändig. Denna allmänna slutsats är lika giltig för den offentliga sektorns budgetstyrda verksamhet som i fråga om vanliga företag och hushåll. Styrningen av den offentliga produktionen av kollektiva och sociala nyttigheter kommer också alltid att ta formen av en "dialog" mellan å ena sidan centralorganen - dvs inom den statliga sektorn regering och riksdag - och å andra sidan de olika verksamhetsorganisationerna. I verkligheten är det många olika slag av parter på många olika beslutsnivåer inom den offentliga sektorn som samtidigt deltar i denna "dialog", men vi kan här tillåta oss att förenkla beslutssituationen till att enbart omfatta två skilda nivåer. Det nuvarande budgetsystemet kan sägas ha till uppgift att reglera formerna för denna decentraliserade "dialog", där successiva dialoginlägg kan bestå i petita, regleringsbrev, redovisning etc.

Man kan naturligtvis fråga sig om det finns någon anledning för samhällsekonomer att närmare studera den offentliga förvaltningens interna organisation och resursfördelningsproblem. Traditionellt brukar också dessa frågor om förvaltningsapparatusens organisation och effektivitet betraktas som främst en "politisk" angelägenhet, vars lösning i efterhand kan bli föremål för historiska, statsvetenskapliga och, i vissa fall, företagsekonomiska studier. Samhällsekonomerna har länge inskränkt sig till att behandla den offentliga förvaltningen som om den bestod av en enda homogen beslutsinstans, vars slutliga resursfördelning kunde analyseras utan att man behövde ta hänsyn till dess interna beslutsmekanismer.

Denna inställning är väl i huvudsak en kvarleva sedan den tid då den offentliga sektorns uppgifter var snävt begränsade och dess organisation relativt liten och ensartad. Men den offentliga sektorns produktion svarar numera inte minst i vårt land för en betydande del av den totala samhällsproduktionen. Dess organisation är komplex och vittförgrenad och dess beslut kan inte enbart förklaras med hänvisning till de politiska beslutsfattarnas önskemål i riksdag, kanslihus eller kommunstyrelse.

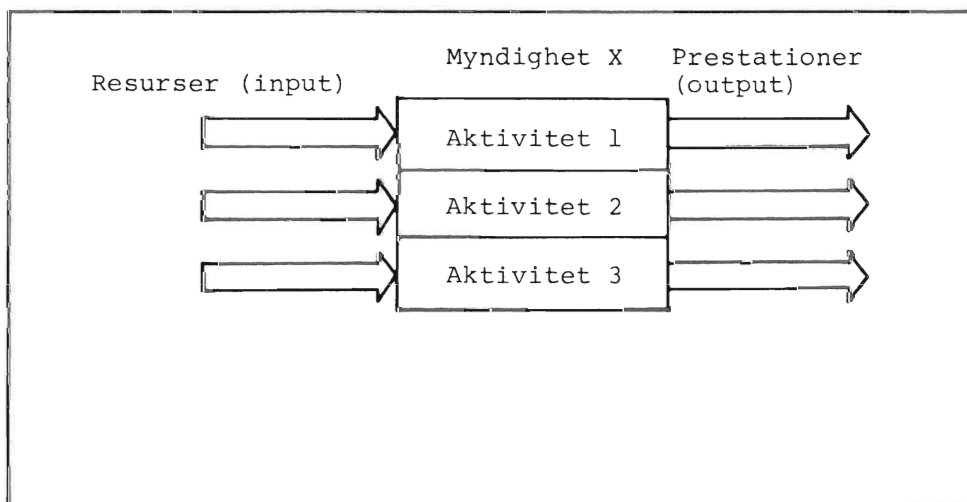
Ekonomerna har ingående studerat hur den decentraliserade produktionen inom "företagssektorn" samordnas och målinriktas genom marknader och prissystem. Vi skall här diskutera hur motsvarande målinriktning och samordning kan åstadkommas i fråga om den budgetstyrda offentliga produktionen. De "konsumentönskemål" vi nu utgår från är de som kommer till uttryck genom konsumenternas politiska företrädare i regering och riksdag. De decentraliserade "företagen" motsvaras här av olika verksamhetsorganisationer - från skolor och regementen till polisstationer och socialbyråer.

Den offentliga produktionen kan endast i begränsad utsträckning utnyttja marknader och prissystem som hjälpmedel för samordningen. Man tvingas därför söka andra former för styrning. Låt oss börja med att klargöra vissa allmänna förutsättningar som måste vara uppfyllda om man skall kunna nå en effektiv offentlig produktionsstyrning.

En första självklar förutsättning är att man vet **strukturen** på den organisation man skall försöka styra. Man måste t ex inom den statliga sektorn känna till hur ansvaret för verksamheten är uppde-

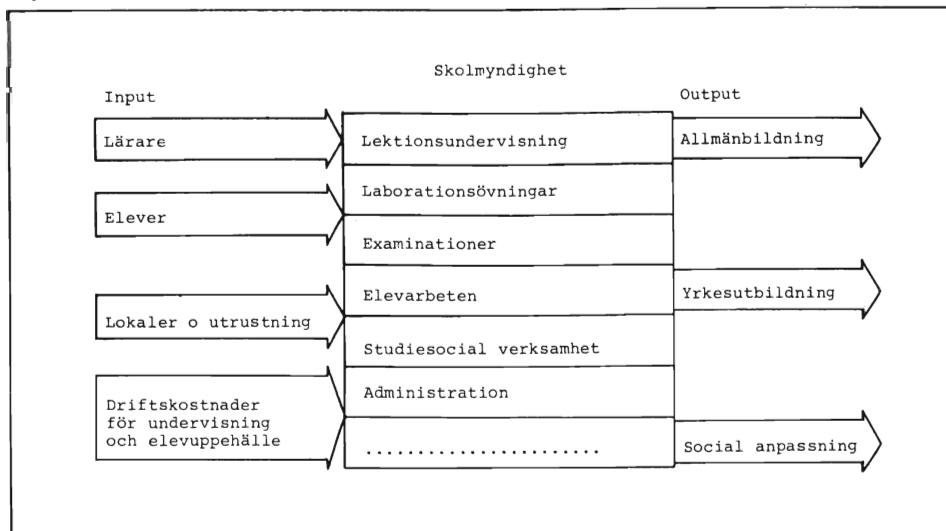
lad mellan departement, mellan olika verk inom ett departementsområde och mellan olika avdelningar eller distrikt inom verken. För att kunna styra en myndighet - ett verk eller en del av en verksamorganisation - måste man först och främst ha klargjort vilka olika aktiviteter eller produktionsprocesser som skall inrymmas i myndighetens verksamhet och därmed vilka slag av resurser som kan krävas respektive vilka typer av prestationer som kan förväntas som resultat av myndighetens verksamhet. Vi kan åskådliggöra detta i fig 7.

Figur 7



Om vi t ex tänker på en enskild skolmyndighet skulle diagrammet kunna fyllas med rubriker, exempelvis som i fig. 8. Vad vi i fråga om output från en skola kan direkt observera är emellertid bara att ett antal elever klarar av sina examensprov. I vilken mån dessa provresultat verkligen visar t ex graden av allmänbildning eller yrkesförberedelse är däremot svårt att avgöra.

Figur 8



Struktureringen av förvaltningsorganisationen är också oftast avgörande för struktureringen av de budgetanslag, om vilka riksdagen eller andra politiska församlingar har att fatta beslut. Hur denna anslagsuppdelning görs kommer i hög grad att bestämma vilka typer av avvägningsfrågor som t ex riksdagsmännen får anledning och möjlighet att ta ställning till. Resursfördelningen inom t ex den nya gymnasieskolan kan utfalla mycket olika beroende på om de politiska representanterna i första hand skall ta ställning till en anslagsfördelning mellan yrkesutbildning och "allmänutbildning" eller i stället främst skall söka väga ungdomsutbildning mot vuxenutbildning.

Mera drastiska exempel kan hämtas från den föresjuttiotalets budgetreformer gällande anslagsuppdelningen på försvarsområdet. Som exempel kan nämnas att omedelbart efter anslaget till flygvapnets hundbevakningstjänst på ca 30 000 kronor följde i statsverkspropositionen anslaget för anskaffning av flygmateriel m m på drygt en miljard

kronor. En sådan uppdelning kunde uppenbarligen inte vara till hjälp när det gällde att göra relevanta avvägningar av försvarets sammansättning.

Förvaltningsorganisationens och anslagssystemets strukturering har således en mycket stor betydelse både för vad man kan styra och för vilka typer av frågeställningar som kommer att motivera styrningen. Låt oss här kort antyda några av de problem som sammanhänger med budgetstrukturen.

En första delaspekt kan inordnas under den allmänna rubriken **aggregationsproblem**. Statens verksamhet är ju sammansatt av hundratusentals eller miljontals skilda aktiviteter, var och en med delvis specifika typer av kostnader och prestationer. Under riksstatens övergripande rubriker döljer sig t ex tjänstemannen på arbetsvårdsbyrån som sorterar sökande till arbetsträning, maskinen som spottar ut patronhylsor för försvarets fabriksverk respektive grundskoleadjunkten som försöker hålla ordning på en avdelning i klass 8. För att analysen och diskussionen skall bli hanterbar måste vi genomföra en ganska våldsam aggregering av dessa aktiviteter, dvs en sammanvägning av prestationer respektive av resursuppoftningar. Denna aggregering måste göras så att de aggregerade variablerna och sambanden fortfarande är dels relevanta ur målsättningssynpunkt, dels också rättvisande i fråga om de faktiska restriktioner vi har att arbeta med. Det gäller också att genomföra aggregeringen på ett sådant sätt att sambanden mellan aggregerade variabler bevarar något av stabiliteten i de underliggande orsakssammanhangen.

Uppgiften skulle i princip vara svår även om det bara gällde att aggregera över prestations- och



resurssidan på en enda aktivitet. Vi kan t ex försöka väga samman olika slags prestationer med hjälp av deras "gränsnyttor" utifrån rådande politiska värderingar. Men när kvantiteter och gränsnyttor förändras blir de aggregaten inte längre rättvisande eller kamouflerar väsentliga avvägningsmöjligheter. Vi kan på motsvarande sätt försöka väga samman de olika resurskategorierna till deras skuggpriser men riskerar då en missvisning av samma skäl som på prestationssidan. Om vi sedan försöker sätta de aggregerade prestationerna i relation till de aggregerade kostnaderna kommer vi att kunna få stabila samband endast under förutsättning att proportioner eller prisvikter är någorlunda konstanta. Det blir t ex svårt eller missvisande att skatta gränskostnaden för en infanteribrigad eller en civilekonom om dessa kostnader i väsentlig grad är beroende på avvägning och inriktning av brigadsammansättning eller examensammansättning. Det blir i ett sådant fall också meningslöst eller svårt att finna tal som på ett någorlunda stabilt sätt mäter substituerbarheten mellan en infanteribrigad och tungt artilleri eller mellan en civilekonom och en socionom.

Även om vi på ett tillfredsställande sätt lyckas lösa aggregationsproblemet återstår frågan om i vilken ordning vi bör ta itu med olika delfrågor för att på enklaste sätt och med minsta besvär nå fram till en totallösning av resursfördelningsproblemet. Detta är ett exempel på vad ekonomerna ibland har brukat kalla det **kausala ordningsproblemet**. [64]. Även om vi alltid måste söka oss fram genom ett dialogförfarande så har vi inte lång tid på oss och vi har en begränsad administrativ kapacitet. Den ideala situationen vore givetvis om man kunde dela upp det totala resursfördelningsproble-

met i olika delproblem som var helt oberoende av varandra, och som därför kunde lösas vart och ett för sig utan något behov av samordning. Nästan lika enkelt vore det om vi visste att vårt problem hade vad man brukar kalla en "rekursiv" karaktär, dvs om det var möjligt att ange en sådan ordningsföljd för olika avvägningsproblem att beslut med högre ordningsnummer endast förutsatte kännedom om beslut med lägre ordningsnummer för att kunna ges en definitiv och optimal utformning. Vi skulle i sådana fall aldrig behöva någon återkoppling och helt kunna undvara varje form av iterativt förfarande. Nu befinner vi oss sällan eller aldrig i en så idealisk situation men fortfarande kan den ordning man väljer för lösningen av olika problem vara av avgörande betydelse för effektiviteten och för planeringskostnaderna. Som ett konkret exempel kan vi tänka på den ordningsfråga som vi ofta möter inom statlig förvaltning och som sammanhänger med att vi parallellt arbetar med såväl regionala som sektoriella indelningar på olika budgetavsnitt. I vilken ordning bör olika regionala problemaspekter tas upp för att man skall minimera behovet av återkoppling och omräkning?

En tredje typ av frågor sammanhänger med vad vi kan kalla **decentraliseringens strukturvillkor**. Vilka krav måste ställas på avgränsningen av program, av verk och verksdelar för att en viss typ av decentraliserat budgetsysteem, en planeringsdialog, skall vara möjlig och skall leda till tillfredsställande resursfördelning? Exempel på sådana krav kan vara frånvaro av stordriftsfördelar eller oberoende mellan de olika aktiviteter som skall styras. Dessa typer av krav kan framtvinga väsentliga modifikationer i budget- eller programstrukturer.

ren. Stordriftsfördelar inom en speciell aktivitet kan t ex behöva neutraliseras genom att sammanföras med en avnämaraaktivitet med kraftigt fallande skalavkastning eller med en komplimentär aktivitet utan stordriftsfördelar etc. Kravet på oberoende kan ibland medföra att vissa typer av beslut måste centraliseras etc.<sup>1</sup> [11-14].

En annan allmän förutsättning för styrning utöver lämplig struktur utgör **mätning och redovisning** av myndigheternas resursförbrukning eller kostnader och av deras prestationer. Man kan ju uppenbarligen inte så lätt bestämma sig för hur mycket man vill satsa på en viss typ av verksamhet om man inte har någon klar uppfattning om hur mycket det kostar totalt att uppehålla en viss verksamhetsnivå eller hur verksamhetsresultatet påverkas när resursinsatsen varierar.

Dessvärre har dessa primära redovisningskrav hittills ofta försummats inom offentlig förvaltning. Först under det senaste årtiondet har man börjat bygga upp en mera systematisk **kostnadsredovisning**. Fortfarande finns dock t ex ingen möjlighet att säkert säga vad den statsfinansiella kostnaden är för att låta ytterligare en student - eller ytterligare hundra - läsa ett år nationalekonomi vid Stockholms universitet. Ännu mindre vet vi om den samhällsekonomiska kostnaden, som då också inrymer kostnaden för att under ett år undandra den studerande från samhällsproduktionen, för att eventuellt ordna särskild studentbostad, för att öka busskapaciteten etc. Vår kunskap är också fortfarande mycket ofullständig t ex i fråga om hur

---

<sup>1</sup> För en diskussion av dessa typer av krav se kapitel 4 nedan.

mycket olika sjukdomstyper kostar stat och kommun respektive hur mycket de totalt kostar samhället.

Bristen på **prestationsredovisning** inom offentlig förvaltning är kanske lättare att förstå med hänsyn till hur svårt det är att genomföra sådana mätningar och se till att det man mäter verkligen är relevant för verksamhetens syfte och de politiska beslutsfattarnas önskemål. Att mäta antalet elevdagar i en skola eller antalet vård dagar på ett sjukhus är visserligen relativt lätt men också av diskutabelt värde. Utbildningens och vårdens syfte är ju inte självklart relaterade till ett sådant mått. Vad man egentligen vill ha är prestationstal, som direkt mäter åsyftade förbättringar i utbildningsstandard respektive i hälsotillstånd och/eller livslängd.

#### Former för offentlig resursstyrning

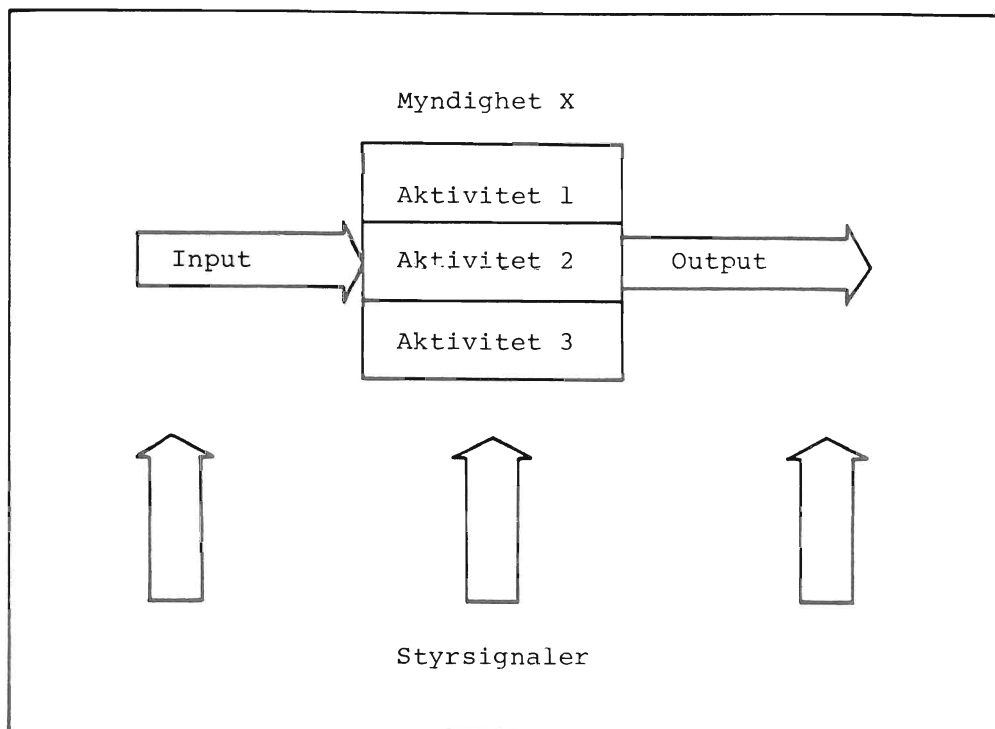
Vi talade ovan om två allmänna förutsättningar för styrning - strukturering och mätning. Vi skall närmast beröra två aspekter på formen för styrning. Ett första val gäller vad man skall styra - **val av styrobject**. Huvudalternativen framgår av fig 9.

Man kan påverka en myndighets verksamhet genom att alternativt rikta styrningen mot

- resurser eller input
- aktivitetsnivån
- prestationer eller output

Om vi tänker på vårt tidigare exempel med en skolmyndighet består den enklaste och mest välkända formen av styrning i att man reglerar den totala

Figur 9



tillgången på resurser - lärare, lokaler, driftkostnadsanslag m m. Det är denna typ av styrning som framför allt kommer till användning i det nuvarande statliga budgetsystemet. En sådan **inputstyrning** lämnar fortfarande frihet för myndigheten att inom den givna resursramen göra egna avvägningar mellan olika delaktiviteter, i synnerhet då inga specificerade krav uppställts i fråga om prestationer. De centrala instanserna får inga möjligheter att syna effektiviteten i myndighetens förvaltning.

Hur stor frihet inputstyrningen ger åt myndigheterna beror givetvis på graden av specifikation i

resurstilldelningen. Om t ex de olika anslagen för lärare, utrustning, driftskostnader m m är mycket hårt specificerade och detaljreglerade, kommer därmed också skolans sätt att genomföra utbildningen - avvägningen mellan lektioner, examinationer, studiesocial verksamhet m m - att vara i allt väsentligt centralstyrd.

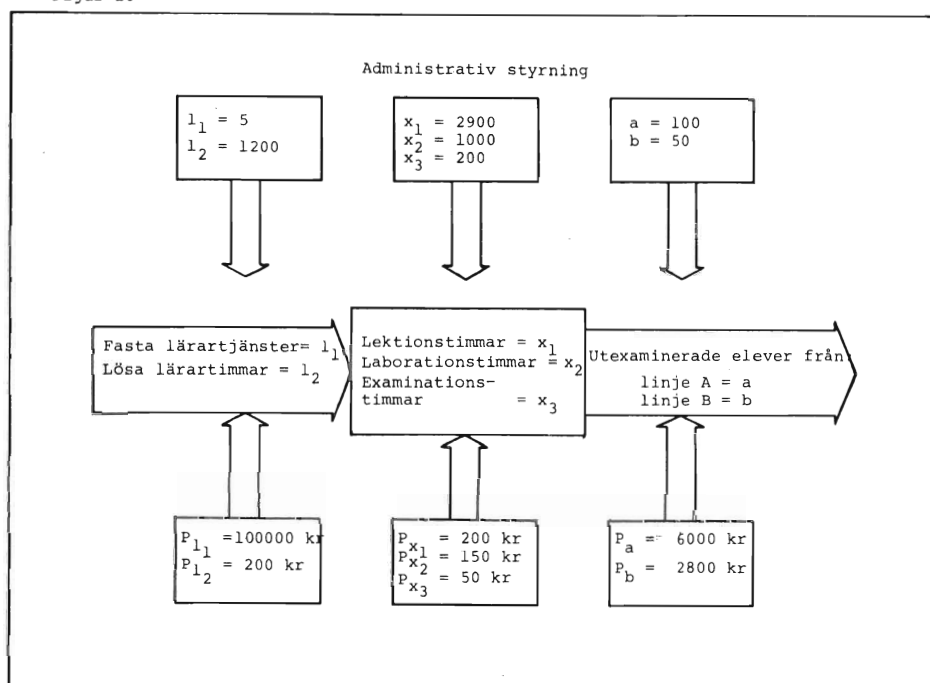
Styrningen kan också direkt inriktas på att reglera omfattningen av myndighetens olika aktiviteter eller verksamhetsgrenar, s k **aktivitetsstyrning**. Man kan t ex centralt schemalägga skolans verksamhet och räkna med att därigenom även resursförbrukning och utbildningsprestationer blir reglerade i stor utsträckning. I nuvarande statliga budgetsystem sker oftast en sådan verksamhetsreglering tillsammans med en detaljerad resurstilldelning.

Ett styralternativ som genom bristen på prestationsmätningar hittills sällan kunnat utnyttjas i den offentliga budgeten är **outputstyrning**. I skol exemplet skulle detta kunna innebära att de centrala instanserna bestämde att ett visst antal elever årligen skulle bibringas kunskaper tillräckliga för att klara vissa fastställda standardprov. Kraven på resultaten kan naturligtvis formuleras mer eller mindre generellt och man talar ibland om denna typ av reglering som **målstyrning**.

En annan allmän aspekt på styrningen gäller hur man styr - **val av styrsignal**. Man brukar tala om **administrativ styrning** för de fall när styrsignalen till myndigheten består av kvantitativa tal och **prisstyrning** för de fall när signalerna består av prisuppgifter. Om vi förenklar vårt skolexempel och tänker oss att endast fasta lärartjänster och lösa lärartimmar kan påverkas, samt att skolans

verksamhet kan beskrivas i termer av endast tre aktiviteter som syftar till att under året utexaminera elever från två olika linjer, A och B, kan de olika slagen av styrsignaler åskådliggöras som i fig 10.

Figur 10



En administrativ styrning på resurssidan kan således innebära att skolmyndigheten för viss utbildning får disponera över 5 fasta lärartjänster och 1 200 lösa lärartimmar. Vid motsvarande prisstyrning får skolan självständigt bestämma över fördelningen på olika typer av läraranställning inom en given budgetram, men de priser som skall gälla - 100 000 kr/år för fast anställda lärare och 200 kr arvode för en "lös" lärartimme - fastställs cen-



tralt. På liknande sätt kan som synes både omfattningen av olika verksamheter och resultaten regleras antingen direkt administrativt eller indirekt med hjälp av priser. I stället för att t ex fastställa hur många elever som skall utexamineras på de olika linjerna kan skolan "få betalt" per utexaminerad elev.

Skillnaden mellan prisstyrning och administrativ styrning är central för en förståelse av alternativa budgetmodeller och vi skall därför närmast ägna oss åt en fördjupad diskussion av dessa begrepp.

## II. **Priser och decentralisering**

### Priser i offentlig budgetering

Vi talade ovan om "prisstyrning" (fortsättningsvis kallat P-styrning) som ett alternativ till "administrativ styrning" (A-styrning). Dessa två former för dialog mellan central och lokal nivå kan sägas utgöra spegelbilder av varandra. Prisstyrning innebär att man under dialogens gång överför prisinformation från centralorgan till lokala organ medan kvantitativa uppgifter avrapporteras från lokal nivå till centralorganet. Vid en administrativ styrning gäller motsatsen, dvs centralorganet överför kvantitativ information till lokala enheter medan lokalorganens rapportering uppåt sker i termer av priser, antingen skuggpriser i kronor och ören eller substitutionskvoter av olika slag.

Själva begreppet "pris" är ju nära kopplat till decentraliseringsbehoven. Levde vi i en helt centraliserad värld där alla resurser och alla resultat fördelades kvantitativt av en central instans skulle troligen ingen ha hört talas om vare sig priser eller kostnader utom möjligen ett fåtal programmerare, som eventuellt utnyttjade priser i sina beräkningsprogram för den centrala instansen - och de skulle troligen kalla priserna för Lagrangemultiplikatorer! Resursprisernas - och kostnadsberäkningarnas - stora betydelse ligger just i att de möjliggör att på ett enkelt sätt tvinga olika decentraliserade enheter i samhället att ta hänsyn till de gemensamma resursbegränsningarna i samhällsekonomin. Vad vi närmast skall söka göra är att visa hur lärdomarna från ekonomisk pristeori på ett enkelt och naturligt sätt kan överföras till offentlig budgetering och resursfördelning.

### Priser och optimal resursfördelning

För att illustrera resursprisernas roll i optimal resursfördelning skall vi först utnyttja en mycket allmänt hållen problemformulering. Vårt problem består i att på bästa sätt fördela en rad olika begränsade resurser mellan olika aktiviteter.

Närmare bestämt gäller det att bestämma aktivitetsnivåer  $x_j$  ( $j = 1 \dots m$ ) för var och en av aktiviteterna. Dessa nivåer antas i sin tur bestämma åtgången av  $s$  st olika inputs eller produktionsresurser enligt funktionsuttrycken  $h_{ij}(x_j)$  ( $i = \dots s$ ). Slutligen är den totala tillgången av de  $s$  olika resurserna,  $\xi_i$ , given liksom också en målfunktion,  $f(x)$ , som utvärderar resultatet av de olika aktiviteterna. Vi definierar överskotten av resurser som:

$$(1) \quad g_i(x) = - \sum_{j=1}^m h_{ij}(x_j) + \xi_i \quad (i = 1 \dots s)$$

Vårt problem kan alltså skrivas som:

$$(2) \quad \text{Max: } f(x);$$

$$(3) \quad g_i(x) \geq 0 \quad (i = 1 \dots s) \quad x \geq 0$$

Villkoret (3) säger helt enkelt att vi inte totalt kan göra av med mera av en produktionsresurs än vad vi totalt disponerar i utgångsläget, dvs överskotten av alla resurser skall efter slutförd allokering vara icke-negativa.

I våra diskussioner nedan kommer vi att förutsätta att såväl  $f(x)$  som  $g_i(x)$  är konkava funktioner.

Vad vi hittills beskrivit är en kvantitativ fördelning av begränsade resurser. Men hur kommer priser in i bilden?

En ledtråd till svaret på den frågan kan vi få genom att omgestalta vårt allokeringssproblem.

I stället för att försöka lösa problemet genom en kvantitativ fördelning av resurserna mellan de olika aktiviteterna tänker vi oss att man gör ett försök att utnyttja en slags prisstyrning för att åstadkomma en optimal allokering. Detta kan t ex tänkas tillgå på följande sätt:

Vi har två olika slag av organisationer. Den ena organisationen har de olika aktivitetsnivåerna,  $x_j$ , som sina beslutsparametrar och har till uppgift att bestämma dessa aktivitetsnivåer på ett sådant sätt att värdet av slutresultatet blir så stort som möjligt. Man behöver inom denna organisation inte ta hänsyn till några kvantitativa restriktioner i fråga om resurserna utan har i stället möjlighet att i varje läge köpa och sälja resurser via den andra organisationen till ett pris som denna bestämmer. Värdet av slutresultatet för denna organisation kommer att bero på dels hur väl den interna allokeringen skötts, dels hur mycket man behövt köpa och sälja utöver de preliminärt tilldelade resursramarna. Resultatvärdet för organisationen är alltså lika med målfunktionens värde,  $f(x)$ , plus värdet av eventuella - positiva eller negativa - resursöverskott, värderade till de givna priserna. Organisationens uppgift kan så-

ledes beskrivas med följande formel;

$$(4) \underset{x}{\text{Max}}: f(x) + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i(x) \quad \lambda \geq 0$$

där  $\lambda$  betecknar en given prisvektor.

Vid sidan av denna organisation - vi kan här för åskådlighetens skull kalla den budgetbyrå eller BB - tänker vi oss en annan organisation, som vi på motsvarande sätt kan kalla priskontrollen eller PK. PK-s uppgift är att köpa och sälja resurser till priser de själva fastställer. Målet för deras verksamhet är att se till att BB håller sig inom sina på förhand givna resursramar, men utnyttjar dessa maximalt. Detta kan de söka åstadkomma genom att låta priset förändras i proportion till resursunderskottet ( $-g_i(x)$ ). Detta kan också uttryckas genom att formulera PK-s uppgift som:

$$(5) \underset{\lambda}{\text{Min}}: f(x) + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i(x) \quad (i=1, \dots, s) \quad x \geq 0$$

där  $x$  således betraktas i varje läge som givet - genom BB-s beslut.

Vi kan lätt ur ovanstående resonemang rekonstruera de villkor som bör vara uppfyllda då BB och PK genomfört sina uppgifter på bästa sätt.

Från (4) följer att när BB genomfört maximeringen så är:

$$(6) f^j + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i^j \leq 0; \quad x \geq 0$$

där  $f^j$  betecknar partialderivatan av  $f(x)$  med avseende på  $x_j$  och  $g_i^j$  motsvarande i fråga om  $g_i(x)$ .

Med andra ord, i optimum skall det inte löna sig att ytterligare öka nivån i någon aktivitet. Med hänsyn till kravet att ingen aktivitet kan vara negativ innebär detta:

$$(7) f^j + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i^j = 0 \quad \text{eller} \quad x_j = 0$$

dvs **antingen** utnyttjas aktiviteten och då skulle värdet av en enhets ytterligare produktionsökning precis ätas upp av resurskostnaden (observera att  $g_i^j$  med vår tolkning kan förutsättas negativa) eller aktiviteten utnyttjas inte alls.

Från (5) följer med vår tolkning att när PK genomfört sin minimering så är:

$$(8) g_i(x) \geq 0; \quad \lambda_i \geq 0$$

Med andra ord; syftet med minimeringen - att se till att resursramarna hålls - skall ha nåtts. Med hänsyn till kravet att inga priser får vara negativa måste i minimum:

$$(9) g_i(x) = 0 \quad \text{eller} \quad \lambda_i = 0$$

dvs antingen utnyttjas i optimum resurserna helt eller de lämnar positiva överskott i vilket fall de är att betrakta som fria varor med priset noll.

Genom vår omgestaltning av problemet har vi således nått en formulering som så att säga utnyttjar både kvantitativ allokering eller "administrativ

styrning" och "prisstyrning" och vi har även kunnat formulera villkoren för optimum.<sup>1</sup>

Denna lösningsmöjlighet för optimering med olikhetsvillkor har en generell räckvidd utöver den speciella ekonomiska tolkning vi ovan presenterade. Även i ekonomiska modeller kan för övrigt tolkningen ofta behöva göras vidare. Det kan ofta vara aktuellt att formulera andra restriktioner än de som direkt avser begränsade resurser.  $\lambda$  kan i sådana fall fortfarande tolkas som priser, men mäter då värdet av en marginell vidgning av restriktionsutrymmet.

För att få bekräftat vår tolkning av lagrangemultiplikatorerna som "skuggpriser" på resurserna kan vi förenkla vårt problem och studera fördelningen av en enda begränsad resurs. Uttrycket (7) förenklas då till:

---

<sup>1</sup> Våra intuitiva resonemang kan återföras på det s k Kuhn-Tucker-teoremet:

"Om  $f(x)$  och  $g_i(x)$  ( $i = 1 \dots \dots \dots s$ ) är konkava funktioner av de icke-negativa variablerna  $x_1 \dots \dots \dots x_m$  så är ett nödvändigt och tillräckligt villkor för att  $x$  skall maximera  $f(x)$  under villkoret  $g_i(x) \geq 0$  att det existerar tal  $\lambda_1 \dots \dots \dots \lambda_s$  sådana att Lagrangefunktionen:

$$L(x, \lambda) = f(x) + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i(x)$$
 har  $(x, \lambda)$  som sadelpunkt med alla variabler icke negativa.

Optimivillkoren blir då:

$$(10) \quad f^j + \sum_{i=1}^s \lambda_j g_i^j < 0 \quad x > 0; \quad f^j + \sum_{i=1}^s \lambda_i g_i^j = 0$$

eller  
 $x_j = 0$

$$(11) \quad g_i(x) > 0, \lambda > 0; \quad g_i(x) = 0 \text{ eller } \lambda_i = 0."$$

För bevis av teoremet se [42].

$$(12) \lambda = \frac{f^i}{-g^i} = \frac{f^j}{-g^j}$$

dvs  $\lambda$  uttrycker värdet av den marginella produktionsökningen per enhet ökad resursinsats. Detta stämmer ju väl med vår vanliga uppfattning av priser som uttryck för varornas marginella nytta eller värde. (12) redovisar också allokeringssprincipen för den begränsade resursen, nämligen att resursen i optimum skall utnyttjas lika väl i alla aktiviteter.

#### Skuggprisexempel 1

För att underlätta förståelsen av skuggprisernas roll skall vi ge två exempel på analysens tillämpning i speciellt förenklade fall.

Låt oss först ta en situation där vi skall fördela  $\bar{K}$  av en viktig resurs mellan  $s$  stycken olika projekt. Vi vet för varje projekt hur nettovärdet av projektet varierar med insatsen av resursen  $K_i$ , dvs vi känner  $V_i(K_i)$ . Vår uppgift kan då formuleras:

$$(13) \text{Max: } \sum_{i=1}^s V_i(K_i)$$

$$\text{under villkoret } \sum_{i=1}^s K_i \leq \bar{K}$$

eller omformuleras som ett Lagrangeuttryck:

$$(14) \text{Max: } \sum_t V_i(K_i) + \lambda(\bar{K} - \sum_l K_i)$$

Kuhn-Tucker-villkoren för optimum blir då:

$$(15) \frac{d V_i}{d K_i} = \lambda \text{ om } K_i > 0$$

$$(16) \frac{d V_i}{d K_i} \leq \lambda \text{ om } K_i = 0$$



$$(17) \lambda > 0 \quad \text{om } \sum_i^s K_i = \bar{K}$$

$$(18) \lambda = 0 \quad \text{om } \sum_i^s K_i < \bar{K}$$

$\lambda$  kommer tydligen att kunna tjänstgöra som "fördelningsnyckel" för allokeringen och motsvara resursens gränsvärde i de projekt där den överhuvudtaget utnyttjas. Ett positivt resurspris kommer vi att ha först om den tillgängliga mängden av resursen i fråga helt utnyttjas. I sådana fall blir allokeringsregeln att satsa på varje projekt därhän att gränsutnyttjandevärdet av resursen överensstämmer med det givna priset  $\lambda$ . Ett annat namn på  $\lambda$  i sådana sammanhang är den marginella "cost-benefit" - eller "kostnads-intäktskvoten".

### Skuggprisexempel 2

Som ett andra exempel kan vi tänka oss att den begränsade resursen består av budgetpengar. Vi har helt enkelt en begränsad resursram för våra projekt. Projektvärdet  $V_i$  och resursinsatsen  $K_i$  mätes således i samma numerär - pengar - och uppgiften blir att få projekten att inom den givna budgetramen lämna så stort överskott som möjligt, dvs

$$(19) \text{Max: } \sum_{K_i}^s (V_i(K_i) - K_i)$$

$$\text{under villkoret } \sum_1^s K_i < \bar{K}$$

eller omformulerat som Lagrangeuttryck:

$$(20) \text{Max: } \sum_1^s (V_i(K_i) - K_i) + \lambda(\bar{K} - \sum_1^s K_i)$$

vilket ger följande villkor för optimum.

$$(21) \frac{d V_i}{d K_i} = 1 + \lambda \quad \text{om } K_i > 0$$

$$(22) \frac{d V_i}{d K_i} \leq 1 + \lambda \quad \text{om } K_i > 0$$

$$(23) \lambda > 0 \quad \text{om } \sum_1^s K_i = \bar{K}$$

$$(24) \lambda = 0 \quad \text{om } \sum_1^S K_i < \bar{K}$$

Priset på pengar är ju definitionsmässigt givet som  $= 1$ . Men genom att införa en budgetrestriktion kommer vi - för den händelse restriktionen är effektiv, dvs pengarna utnyttjas helt (se 23) - att kräva mer av våra insatser än vad man har anledning göra vid en fri tillgång till kredit. På en fri marknad gäller ju som normal regel att ett projekt - säg en investering - bör byggas ut därhän att det diskonterade nuvärdet av den sista marginella ökningen av investeringsresurserna -  $dV_i$  - precis motsvarar den marginella investeringskostnaden -  $dK_i$  - eller med andra ord så att den marginella kostnads-intäktskvoten är  $= 1$ . Existensen av en budgetrestriktion får nu den följden - när den är effektiv - att vi kommer att höja våra anspråk och begära en marginell kostnads-intäktskvot som är  $1 + \lambda$ .  $1 + \lambda$  kan tolkas som "priset på budgetpengar". Känner vi detta pris kan vi på samma sätt som tidigare utnyttja det som allokeringsinstrument. Vi bygger ut varje projekt därhän att villkoret:

$$\frac{dV_i}{dK_i} = 1 + \lambda_i, \text{ är uppfyllt.}^1$$

---

<sup>1</sup> Det finns en naturlig invändning mot detta för-  
enklade exempel gällande fördelning av budgetme-  
del. Där förutsätts att om det blir några budget-  
kronor över i en investeringsbudget så är de -  
liksom övriga budgetkronor - värda precis en  
krona. Men den offentliga sektorn tillämpar ju av  
skilda anledningar ofta en lägre diskonteringsrän-  
ta än det privata näringslivet. Om de överblivna  
budgetkronorna - via en skattesänkning eller via  
minskad statlig upplåning - kommer att direkt ut-  
nyttjas för privata investeringar med högre ränte-  
krav innebär tydligen detta att dessa budgetkronor  
kommer att ha ett högre potentiellt nuvärde än  $1 -$   
t ex  $1 + \sigma$  - om de privata investeringarna, där de  
kan komma att utnyttjas, utvärderas enligt den  
offentliga sektorns egen diskonteringsränta. Den  
enda skillnad hänsyn till detta förhållande gör  
för vårt budgetexempel är att vi så att säga får  
en "bottennivå" för  $\lambda$ . Om budgetmedlen i sin  
helhet utnyttjas måste  $\lambda \geq \sigma$ , i annat fall blir  
 $\lambda = \sigma$  i stället för att bli lika med noll. Staten  
bör med andra ord se till att de egna investering-  
arna blir minst lika lönsamma, mätt med statens  
egen måttstock, som det privata näringslivets.

### Skuggpriser och decentralisering

Vi har ovan visat att ett kvantitativt allokeringproblem kan omgestaltas så att priser kommer in i bilden och kan utnyttjas som styrinstrument. Ur vilken synpunkt är nu detta intressant - bortsett från möjligheterna att ge alternativa utformningar åt datamaskinprogram? Svaret är att en användning av skuggpriser möjliggör en decentralisering av besluten, som annars kanske inte vore möjlig.

I stället för att direkt låta den fördelningsansvariga myndigheten, BB, centralt och i kvantitativa termer räkna fram och genomföra fördelningen av resurser mellan projekten kan vi decentralisera hela proceduren med hjälp av priser. Vi kan helt enkelt avskaffa BB och ersätta den med PK och överlämna åt de enskilda projekt- eller verksamhetscheferna att självständigt fatta beslut på basis av de priser PK ger. Regeln för de decentraliserade enheternas beteende är då den vi redan tidigare redovisade, nämligen att fortsätta utbyggnaden av projektet eller verksamheten till den punkt där gränskostnaderna blir lika med gränsin-täkterna enligt de givna resurspriserna och de givna värderingarna av resultaten - dvs tills den marginella kostnads-intäktskvoten blir lika med ett.

I våra exempel antog vi att den centrala målfunktionen redan från början var uppdelad på målfunktioner för varje projekt. Om så inte är fallet kan en decentralisering av målfunktionen givetvis ske på samma sätt som i fråga om resursrestriktionerna, dvs genom att PK i varje läge anger de priser till vilka produktionsresultaten skall värderas.

Vad mäter egentligen priset på resurserna vid optimum ur de decentraliserade enheternas synpunkt? Priset på resurs i ur projekt  $j$ -s synpunkt mäter det produktionsvärde en marginell enhet av resursen skulle ha om den utnyttjades på bästa alternativa sätt, dvs i ett av de konkurrerande projekten. Resurspriset mäter således vad man ibland brukar kalla den "marginella alternativkostnaden", dvs vad man uppoffrar av alternativt möjliga intäkter genom att utnyttja den marginella enheten av resursen i det specifika projektet  $j$ . Vi återkommer alltså här till vårt påstående i inledningen att resursprisernas betydelse sammanhänger med önskemålen om att decentralisera. Deras roll är att samordna olika decentraliserade enheters beteende - att tillse att resurserna utnyttjas lika effektivt överallt.

Vi har ännu inte diskuterat hur man bär sig åt för att leta sig fram till en maximipunkt för  $x$  eller en sadelpunkt i  $x$  och  $\lambda$ . Det finns många sätt att göra detta - flera av dem tillämpliga i det decentraliserade fallet i form av dialoger mellan central och lokal nivå. Vi skall i nästa kapitel ge exempel på några alternativa dialogformer, som är tillämpliga i offentlig budgetering. Först skall vi emellertid jämföra de två typer av dialoger som vi benämnt prisstyrning respektive administrativ styrning och söka kritiskt granska argumenten för prisstyrning.

#### Prisstyrning kontra administrativ styrning

Fördelarna med ekonomisk decentralisering var ett centralt, men sällan närmare preciserat, tema redan för representanterna för den "klassiska" nationalekonomin från Adam Smith's dagar. Förnyad

aktualitet och samtidigt ökad precision i formuleringarna fick dessa problem genom den principiella diskussion kring den socialistiska ekonomins resursfördelningsfrågor som inleddes av Barone [9], utvecklades genom bl a Hayek och Mises [26] och fördes vidare genom Lange [44] och Lerner [45]. Under de senaste decennierna har decentraliseringsproblematiken tagits upp till förnyad behandling - med alltmer ökade krav på matematisk stringens - men nu främst motiverad av praktiskt aktualiserade krav på förenklade och förbättrade planerings- och budgeteringsprocedurer inte minst inom den offentliga sektorn. Representativa deltagare i denna diskussion har varit - i väst - Marshak [52], Marglin [50, 51], Arrow [2-5, 7] och Malinvaud [47-48] och - i öst - Kornai [37-38] och Kantorivitch [34]. Samtidigt har studierna av organisatorisk decentralisering kunnat utnyttja resultat, som primärt gällt olika matematiska förfaranden (se exempelvis Dantzig [19] eller Kose [40]).<sup>1</sup>

Modellerna för ekonomisk decentralisering har således växlat, deras antal och deras stringens har ökat. Men de allmänna argumenten för decentralisering tenderar att kvarstå oförändrade. Det gäller dels fördelarna av decentralisering kontra centralisering, dels fördelarna av en P-styrd decentralisering kontra en A-styrd. I bägge fallen har argumenten varit likartade och gällt dels motivationsaspekten, dels kostnadsaspekten.

De allmänna fördelarna av en decentralisering har ansetts vara bl a följande:

---

<sup>1</sup> För en utförlig diskussion av en del av dessa senare planeringsalgoritmer jf [27].

- a) Ökad möjlighet att **skapa motivation** för arbetet i organisationens olika delar t ex genom vinstandelssystem eller bonussystem.
- b) Ökad **självständighet** för olika decentraliserade organisationsdelar därigenom att de i stor utsträckning kan bevara sitt lokala informationsmonopol och inte tvingas avslöja t ex sina produktionsfunktioner.
- c) **Minskade kostnader för informationsökning** genom att man kan utnyttja planeringsrutiner, som inte förutsätter att man känner de relevanta funktionerna över hela deras definitionsområde utan endast i och kring vissa punkter.
- d) **Minskade kostnader för informationsbearbetning** genom att en stor del av kalkylarbetet kan ske som led i de lokala arbetsrutinerna.
- e) **Minskade kostnader för informationsöverföring** genom att dels de lokala myndigheterna i olika omgångar överför endast delinformation om förhållandena i vissa punkter av sina respektive "produktionsfunktioner" i stället för att tvingas överföra fullständiga kartläggningsuppgifter, dels den centrala myndigheten kan inskränka sin ordergivning till vissa beslutsparametrar i stället för att tvingas specificera samtliga.

Den enda punkt, som kanske inte med denna kortfattade presentation verkar intuitivt övertygande är väl d) ovan. Under förutsättning att graden av personalutnyttjande är likartat överallt i organisationen är det kanske inte självklart varför en central placering av kalkyleringar - allting annat

givet - skulle innebära en kostnadsökning. I stället kan man tycka att möjligheten till viss rationalisering av det centrala kalkylarbetet - mindre dekomponerade program, färre antal terminaler eller kalkylapparater etc - borde peka mot en kostnadsminskning. Underförstått men avgörande för argumentets tyngd är här antagandet att man inte utan väsentliga merkostnader kan på central nivå bygga upp den kompetens som krävs för att genomföra ekonomiskt-tekniska kalkyler gällande olika lokala verksamheter.

När vi går över till nästa led i diskussionen - gällande fördelarna av P-styrning - som i stort sett följt samma argumentationslinjer, dvs a-e ovan, blir frågetecknen flera.

För att kunna precisera frågeställningarna behöver man först klara ut innebörden av och de inbördes relationerna mellan P-styrning respektive A-styrning. Som bl a Marglin [50] påpekat finns det nämligen en ganska hög grad av "ekvivalens" mellan dessa decentraliseringsformer.

Låt oss först söka något precisera dessa begrepp. Ett typiskt beslutssystem med P-styrning innebär att underordnade organ i varje aktuell försöksomgång anpassar sin efterfrågan och utbud utifrån vinstkalkyler grundade på de priser som centralorganet angivit. Centralorganet i sin tur reviderar i sina försöksomgångar priserna utifrån den information den får genom lokalorganens beteende, genom deras efterfråga och utbud. I ett typiskt A-styrt beslutssystem är gången den "motsatta". Lokalorganen redovisar för centralorganet hur deras produktionsfunktioner ser ut i närheten av den försöksfördelning av resurserna som centralorganet genom-

fört - informationen kan t ex ha formen av "skuggpriser", som mäter resursernas gränsproduktivitet i respektive lokalorgan. Centralorganet anpassar i sin tur resursfördelningen med ledning av dessa informationer.

Vi kan som exempel ta ett ytterst förenklat resursfördelningsproblem med endast en slags resurs  $x$  som skall fördelas mellan  $m$  företag med olika produktionsfunktioner. Vi antas kunna enkelt mäta värdet av produktionsresultatet så att den totala målfunktion som skall maximeras kan skrivas:

$$(25) F(x) = \sum_1^m f_i(x_i).$$

Ett P-styrt beslutssystem - i huvuddrag motsvarande den s k Walrasmodellen - tänkes utnyttjad. Lokalorganen tänkes anpassa sin efterfrågan i det  $k$ :te steget på följande sätt:

$$(26) \Delta x_i^k = \alpha (f'_i(x_i^{k-1}) - p^k)$$

dvs de ökar sin produktion - och sin efterfrågan - om gränsproduktiviteten i utgångsläget är större än det av centralorganet givna priset, dvs om produktionen på marginalen ger positiv vinst.  $\alpha$  är en koefficient, som är bestämd av centralorganet och som anger takten i anpassningen. Centralorganet **kan** tänkas variera  $\alpha$  över tiden med hänsyn till bl a variansen mellan lokalorganen i fråga om  $\Delta x$  och  $f'$ . Centralorganet i sin tur anpassar i olika försöksomgångar priset på följande sätt:

$$(27) \Delta p^k = \alpha E(x^{k-1})$$



dvs anpassar priset i takt med efterfrågeöverskottet,  $E$ , på  $x$  med samma anpassningskoefficient  $\alpha$ .

Vi kan nu gå över till en A-styrd variant av "samma" metod helt enkelt genom att låta centralorganet sköta båda kalkylerna, (26) och (27), på grundval av de "skuggpriser" för den gemensamma resursen som efter varje försöksallokering av  $x$  rapporteras tillbaka från lokalorganen. Genom att bägge kalkylerna genomföres simultant i stället för successivt, kan vi tydligen använda  $x^k$  i stället för  $x^{k-1}$  i prisanpassningsformeln (27). Dessutom kan vi integrera bägge kalkylerna, så att vi aldrig behöver ta fram priserna  $p^k$  explicit. Centralorganets kalkyl kommer att ske på följande sätt:

$$(28) \Delta x_i^k = \alpha [f_i'(x_i^{k-1}) - \alpha E(x^k)]^1$$

vilket också kan omskrivas på följande sätt:

$$(29) x_i^k = [x_i^{k-1} + \alpha f_i'(x_i^{k-1})] - \alpha^2 E(x^k)$$

dvs man anpassar tilldelningen till varje verksam-

---

<sup>1</sup> Om vi direkt integrerar (26) och (27) med  $x^{x-1}$  utbytt mot  $x^k$  får vi:

$$(30) \Delta x_i^k = \alpha [f_i'(x_i^{k-1}) - p^0 - \sum_{j=1}^k \alpha E(x^j)]$$

där  $p^0$  kan sättas = 0. Vid en administrativ styrning, där inga decentraliserade vinstkalkyler är aktuella och kravet på icke-negativa priser därmed irrelevant, finns det ingen anledning att inte låta det aktuella efterfrågeöverskottet direkt påverka resursfördelningen dvs utbyta

$\sum_{j=1}^k \alpha E(x^j)$  mot  $\alpha E(x^k)$  vilket ger (28) ovan.  
j=1

Anpassningstakten,  $\alpha$ , blir därmed också i allmänhet olika vid A-styrning respektive P-styrning.

het i proportion till dess gränsproduktivitet men anpassar samtidigt den totala utdelningen med hänsyn till önskemålet att inte få för stora efterfrågeöverskott.

---

Med hjälp av detta exempel kan vi nu lättare diskutera fördelarna med P-styrning.

Om vi först tar upp argumentet a) - P-styrningens fördelar genom möjligheten till "vinstmotivation" för decentraliserade enheter - är uppenbarligen denna möjlighet inte - teoretiskt sett - nödvändigt förbunden med P-styrning. Även vid A-styrning kommer automatiskt ett "optimalt" pris på  $x$  att framkomma vid centralorganets kalkyler, nämligen  $p = f'_i(x_i)$ . Ingenting hindrar c-organet att beräkna och utdela vinsten till lokalorganen enligt samma regler som i det P-styrda fallet. Om lokalorganen vet om detta på förhand skulle de i princip ha lika stor motivation som tidigare att lämna riktiga uppgifter om sina gränsprodukter och att se till att planen genomföres. Detta under förutsättning att de inte känner varandras rapportering och alltså inte tror sig kunna "manipulera" det centrala priset genom falska uppgifter.

Liknande invändningar kan resas mot argument b) - påståendet om att P-styrningen ger möjlighet till större självständighet i mening av större frihet från insyn. Om vi återigen ser på vårt exempel så rapporterar visserligen inte lokalorganen sina gränsprodukter direkt vid P-styrning och avslöjar alltså inte direkt sina produktionsfunktioner. Men de gör det däremot indirekt! Om centralorganet mottager rapporter om deras efterfrågan och samtidigt har bestämt de regler enligt vilka dessa

skall beräknas, dvs känner (26) ovan, så är det tydligen möjligt för centralorganet att räkna fram  $f'_i(x_i)$  som den enda okända variabeln i (26). Skillnaden mellan P-styrning och A-styrning är alltså inte främst en fråga om hur mycket av informationsvärde som lokalorganen får lämna ifrån sig, utan en fråga om i vilken form de lämnar den.

Argumentet c) gällande minskade kostnader för informationssökning har väl med rätta aldrig framhävts när det gäller skillnaden mellan P-styrning och A-styrning. Argumentet d) gällande informationsbearbetning har vi redan ovan behandlat.

Det argumentet för P-styrning, som synes kvarstå med oförminskad styrka är e), dvs möjligheterna till minskade kostnader för informationsöverföring. Styrkan och betydelsen av detta kan givetvis variera. I vårt enkla exempel ovan var skillnaden den att medan P-styrningen innebar överföring av ett pris från centralorganet och en x-vektor med m sifferuppgifter från lokalorganet innebar A-styrningen överföring av dels en x-vektor från centralorganet dels också m st uppgifter om gränsprodukter från lokalorganen.

Någon mera preciserad utvärdering kan naturligtvis aldrig göras i så här allmänna termer. Vi har också bortsett från en rad viktiga psykologiska och sociala sidoeffekter av olika decentraliseringsformer. Vad vårt resonemang visat är bara att gängse argument, hämtade från ekonomisk teori, inte alla nödvändigtvis kan användas för att bevisa överlägsenheten av P-styrning.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> För en mera ingående diskussion av korrespondensen mellan A-styrning och P-styrning hänvisas till Marglin [50].

Även om vi funnit att det inte finns något logiskt skäl varför inte olika slag av motivationsskapande premiesystem skulle kunna utnyttjas även vid en administrativ styrning tillkommer naturligtvis i verkligheten andra typer av hänsyn som komplicerar bedömningen. En sådan svårighet, som talar till förmån för prisstyrning där detta är möjligt, gäller lokalorganens tilltro till centralorganets vilja och förmåga att vid en administrativ styrning både räkna rätt och leva upp till gjorda utfästelser i fråga om premier, bonus, vinstandelar eller vad det kan vara fråga om. En stor del av argumentationen för exempelvis fullkostnadstäckning inom offentlig verksamhet eller mot en användning av olika slag av samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler synes bottna i denna fundamentala misstro till de centrala instansernas förmåga att lyfta ögonen över kanten till statens kassakista.

För att ge ett rimligt perspektiv till diskussionen kring prisstyrning kontra administrativ styrning bör man väl också understryka att det inom stora delar av den statliga budgeten rör sig om ett slag av produktion som fortfarande är så pass svår att mäta att en prisstyrning i mera exakt mening knappast ter sig som ett realistiskt alternativ.

Avslutningsvis kan det vara nödvändigt att tillfoga en varning för ett ganska vanligt förekommande missförstånd. Det faktum att det förekommer något slags mått som skulle kunna uppfattas som pris innebär givetvis inte att man därmed tillämpar ett system med prisstyrning. Så länge man inte har någon typ av väldefinierad och "opartiskt" fungerande prisanpassningsprocess, så länge man inte

kan uppskatta kostnader och nytta för marginella enheter, finns det inget underlag för en prisstyrning.

Ett tillämpningsexempel: Värnpliktsstilldelning<sup>1</sup>

Vi skall söka illustrera betydelsen av skuggpriser och prisstyrning genom ett fiktivt exempel från försvarsbudgeten, som emellertid torde belysa reella och aktuella avvägningsproblem. Exemplet gäller avvägningen mellan värnpliktig personal å ena sidan och fast anställda, materiel m m å den andra inom ramen för en given försvarsbudget. Som en pedagogisk förenkling tänker vi oss att man kan mäta den försvarseffekt, som kan uppnås genom olika kombinationer av värnpliktiga med materiel m m inom försvarsorganisationen, så att effektkurvor kan tecknas såsom i fig 11a-11c.

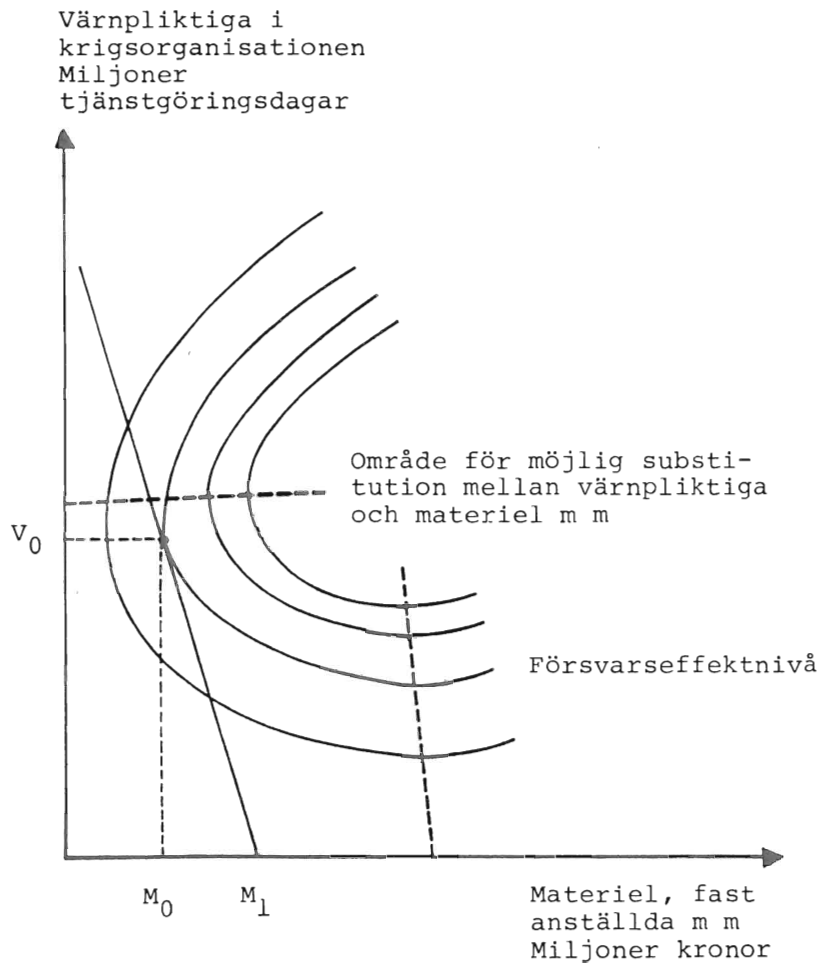
Dessa s k isoeffektkurvor skall utvisa alla de kombinationer av värnpliktiga respektive försvarsmateriel m m som antas - med en given planeringsinriktning och organisatorisk effektivitet - göra det möjligt att uppnå en viss nivå i fråga om försvarseffekt. Vi bortser här från mätproblemen när det gäller att bestämma vad som är en "oförändrad försvarseffekt". Ju längre åt höger i figuren en isoeffektkurva ligger desto högre effektnivå antas den här avse.

Vid ritningen av isoeffektkurvor i figuren har det förutsatts att det finns ett "substitutionsområde" inom vilket den marginella värnpliktige har ett positivt internt bytesvärde för försvaret och där vidare detta bytesvärde ökar om man successivt söker "rationalisera" bort värnpliktiga och ersätta dem med t ex tekniskt kvalificerad försvarsmateriel. Driver man denna rationalisering utöver den nedre gränsen för substitutionsområdet passerar man i figuren en omslagpunkt efter vilken det i stället blir successivt alltmer lönsamt med en reducering av värnpliktskontingenten. Man har kanske då kommit så långt i riktning mot en yrkesarmé och/eller infört så mycket tekniskt kvalificerad materiel att resterande värnpliktiga utgör ett absolut minimum för målsättningens genomförande.

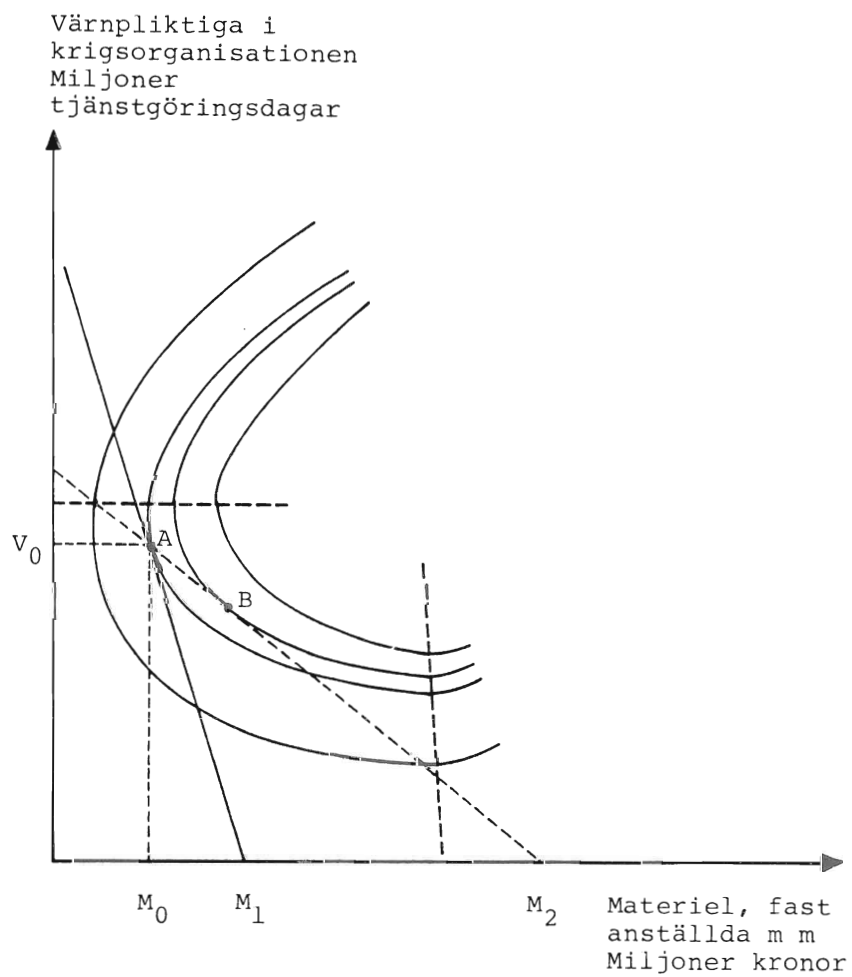
---

<sup>1</sup> För en noggrann analys av detta exempel hänvisas till [75].

Figur 11 a Central värnpliktstilldelning

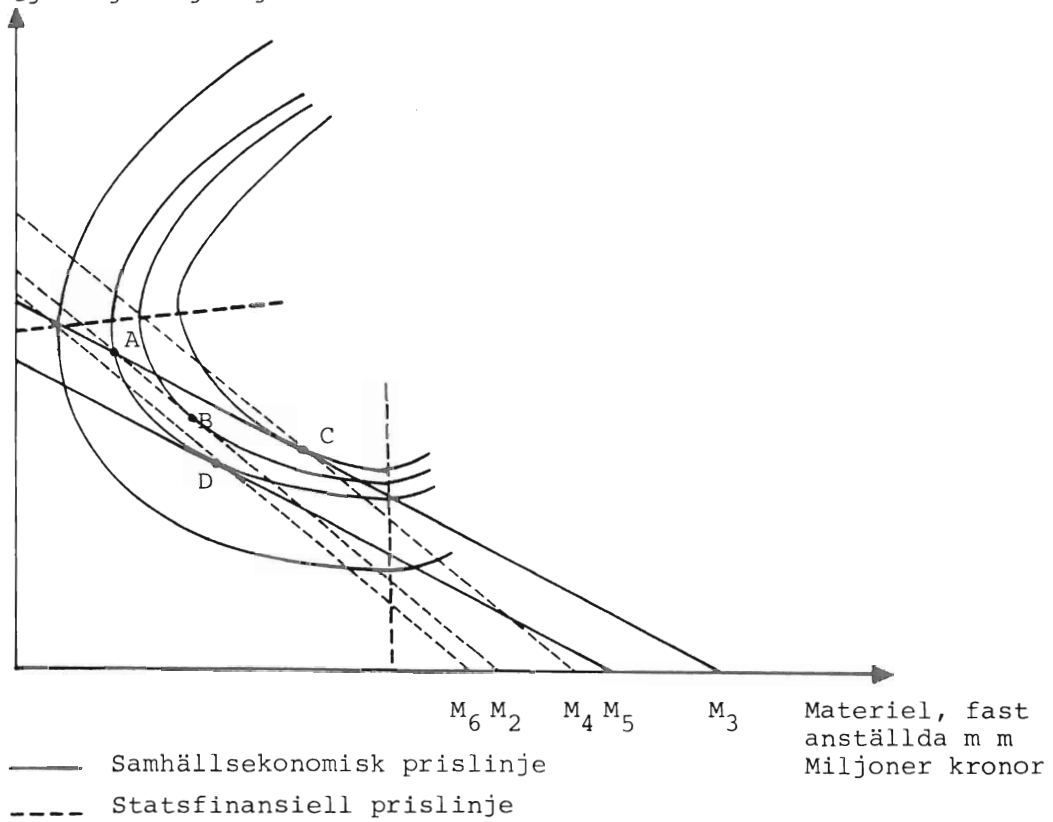


Figur 11 b Statsfinansiell prisstyrning



Figur 11 c Samhällsekonomisk prisstyrning

Värnpliktiga i  
krigsorganisationen  
Miljoner  
tjänstgöringsdagar





Går man i stället åt andra hållet och söker - med bibehållen effektnivå och organisatorisk inriktning - ersätta t ex materiel med värnpliktiga utöver substitutionsområdets övre gräns antas man i figuren nå en annan typ av omslagspunkt. Bytesvärdet för den marginella värpliktige blir noll för att därefter successivt anta allt större negativa värden. Om försvarets materiella standard  $m$  m tillåts sjunka tillräckligt mycket kommer alltså enligt figuren en ytterligare ökning av värnpliktiga i krigsorganisationen att upplevas enbart som en belastning om inte samtidigt en viss materielpåfyllning tillåtes ske.

### **Central tilldelning**

Värnpliktsutnyttjandet i stort bestäms i dag genom centrala beslut såsom åskådliggörs i figuren. Försvaret tilldelas i princip ett visst antal värnpliktiga som givet förutsättning för försvarsplaneringen. Om vi antar att den marginella värnpliktige har ett relativt lågt men dock positivt internt bytesvärde med nuvarande försvarsavvägning kan vi i figuren låta punkten A illustrera ett tänkbart nuläge. Försvaret har där sammanlagt tilldelats  $V_0$  i värnpliktstid respektive  $M_0$  kronors värde i fråga om försvarsmateriel, fast anställda  $m$  m. Någon "administrativ styrning" via ett dialogförfarande är det således inte fråga om utan den allmänna värnpliktens princip uppfattas som bindande politisk restriktion.

I figuren illustrerar vi bytesvärdet eller "skuggpriset" för en värnpliktig i försvaret genom att rita ut tangenten till kurvan i punkten A.

Det finns två olika sätt att tolka vad vi mäter på koordinataxlarna i figuren. Den kanske naturliga tolkningen är att axlarna antas mäta den totala materiel- respektive värnpliktstillgången i krigsorganisationen. Det är emellertid möjligt att i stället låta axlarna mäta den årliga utbildningskontingent av värnpliktiga respektive det årliga anslagsvärde avseende materielanskaffning, fast personal  $m$  m som fortlöpande krävs för att bibehålla en viss total storlek och sammansättning av krigsorganisationen. I stället för antal värnpliktiga mäter vi då på den vertikala axeln det årliga antalet miljoner tjänstgöringsdagar för värnpliktiga.

Fördelen med den senare typen av tolkning i termer av årlig omsättning, som vi fortsättningsvis skall utnyttja, är att man mera direkt kan relatera de olika värdena till de årliga försvarsbudgeterna.

$M_1$  kan exempelvis ges följande betydelse. Om försvaret fick betala ett enhetspris på värnpliktiga - åsamkades en enhetlig utgift för värnpliktiga - motsvarande det gällande bytesvärdet eller skuggpriset, är  $M_1$  den omslutning på den årliga försvarsbudgeten som skulle krävas för att förmå försvaret att frivilligt välja en avvägning motsvarande punkten A, dvs att årligen utbilda värnpliktiga i en omfattning motsvarande  $V_0$  tjänstgöringsdagar.

### **Statsfinansiell prisstyrning**

Det kan vara av intresse att kontrastera det nuvarande systemet med ett system för statsfinansiell prisstyrning där försvarets myndigheter har full frihet att inom en given statsfinansiell anslagsram själva avgöra hur många värnpliktiga som skall ingå i krigsorganisationen. Om vi för enkelhetens skull antar att man inom krigsmakten räknar med ett statsfinansiellt enhetspris för värnpliktiga, dvs en enhetlig rörlig dagskostnad - kan ett sådant prisstyrningssystem åskådliggöras med hjälp av figur 11 b.

Lutningen på linjen  $M_2$  antas här avspegla försvarets direkta rörliga dagskostnad för en värnpliktig. Linjen har konstruerats utifrån antagandet att denna kostnad i dag överstiger det interna bytesvärdet för en marginell värnpliktig i krigsorganisationen. Detta innebär, som framgår av figuren, att det vid ett system med statsfinansiell prisstyrning, dvs med full valfrihet för försvarets myndigheter, skulle löna sig ur effektsynpunkt att i viss utsträckning ersätta värnpliktiga med anställda respektive med ökad materielanskaffning - gå från A till B i figuren.

$M_2$  i figuren kan tydligen tolkas som den totala omslutningen på försvarsbudgeten. Av rittekniska skäl kommer de direkta värnpliktskostnaderna att spela en mer dominerande roll i figurens försvarsbudget än vad de gör i verkligheten.

Så länge värnpliktstilldelningen är i väsentlig utsträckning centralt bestämd kommer de direkta värnpliktskostnaderna såsom vi här definierat dem att bestämma utrymmet för övriga försvarsutgifter och påverka inkomstfördelningen. Den interna försvarsallokeringen inom givna ramar styrs däremot av bl a det interna bytesvärdet av en marginell värnpliktig. En övergång till vad vi här kallat statsfinansiell prisstyrning skulle däremot innebära att de direkta värnpliktskostnaderna blev styrande såväl för det totala värnpliktsutnyttjandet som för den interna allokeringen av värnpliktiga.

### **Samhällsekonomisk prisstyrning**

Med hjälp av figur 11 c kan vi studera vad som kunde tänkas bli resultatet om försvarets myndigheter i stället debiterades ett pris på värnpliktiga som motsvarade deras samhällsekonomiska alternativkostnad - dvs värdet av det civila produktionsbortfall som det marginella värnpliktsutnyttjandet åsamkar samhället.

Om försvaret samtidigt skall beredas möjlighet att kvarstanna i samma situation som tidigare, dvs att bibehålla försvarsavvägningen i punkten A, innebär detta att försvarsbudgetsomslutningen skulle behöva öka till  $M_3$  om den samhällsekonomiska värnpliktskostnaden mäts av lutningen av linjen  $AM_3$ . Antar vi samtidigt att försvaret ges full frihet att självständigt göra avvägningar inom denna budget - att man inför vad vi kan kalla en samhällsekonomisk prisstyrning - skulle den optimala försvarsavvägningen leda till en förskjutning från A till C i figuren, dvs medföra ett minskat värnpliktsutnyttjande i krigsorganisationen och samtidigt en ökad effekt.

Det är emellertid möjligt att detta samhällsekonomiska pris i stället kan komma till uttryck enbart genom en interndebitering inom den statliga sektorn, dvs inte medföra ökade utbetalningar till de värnpliktiga i form av marknadsbestämda "värnpliktslöner". Om de faktiska värnpliktsutgifterna per man således förblir oförändrade skulle omslutningen av försvarets totala utbetalningar endast behöva öka till  $M_4$ .

Man kan också tänka sig att man, vid det nya samhällsekonomiskt motiverade "skuggpriset" på värnpliktiga, nöjer sig med att vilja tillförsäkra försvaret möjlighet till oförändrad försvareffekt - en politiskt rimlig men praktiskt svår genomförbar tanke. Detta innebär att man ger försvaret en skuggbudget som är så stor att den - vid det värnpliktspris som avspeglas av lutningen på linjen  $AM_3$  - precis möjliggör för försvaret att hålla sig kvar på den ursprungliga isoeffektkurva där punkten A låg. Försvarets interna avvägning skulle i sådant fall leda till kombinationen i punkten D. Om vi förutsätter att det höjda skuggpriset på värnpliktiga inte samtidigt leder till ökade reella värnpliktskostnader skulle den reella budgetomslutningen i detta fall kunna minskas till  $M_6$ .

### III. **Modeller för offentlig budgetering**

#### Allmänna krav på offentliga styrsystem

Det finns många tänkbara teoretiska modeller för budgetsysteem - både prisstyrda och administrativt styrda. I bilagan presenteras matematiska utgångspunkter och organisatorisk tolkning för några representativa typmodeller. Vi skall här nedan nöja oss med att kortfattat redogöra för fyra huvudmodeller, nämligen "kvantitetsallokering", "marknadsallokering", "budgetallokering" och "explorativ allokering". Man kan med viss rätt påstå att det allmänna mönstret i dessa olika budgetprocedurer redan finns exemplifierat inom ramen för det gällande svenska offentliga budgetsysteem.

Vi förutsätter fortsättningsvis i framställningen att de allmänna förutsättningarna i fråga om strukturering och mätning är uppfyllda, vilket dess värre inte helt stämmer med verkligheten.

För att bättre kunna orientera diskussionen kring olika alternativa budgetsysteem skall vi emellertid börja med att formulera vissa allmänna krav som kan vara aktuella att ställa på dessa system. En mera fullständig "kravlista" presenteras i bilagan.

Ett första självklart krav på ett budgetsysteem eller en beslutsprocedur är att den skall vara vad vi här kallat **väldefinierad** i meningen att den fungerar. De beräkningar man ålägger centralorgan och lokalorgan skall kunna genomföras och de definitiva beslut som budgetdialogen leder fram till skall vara rimliga och möjliga. Det är viktigt att veta under vilka allmänna villkor de olika budget-

modellerna är väldefinierade i denna mening. Några sådana generella villkor som måste vara uppfyllda för de flesta budgetmodeller i den förenklade och renodlade form vi här redovisar dem är t ex att målfunktioner och produktionsfunktioner skall vara vad man kallar konkava och additiva, dvs det skall inte förekomma några stordriftsfördelar och de olika lokalorganens verksamhet skall kunna bedrivas oberoende av varandra.

Ett annat allmänt krav som i vissa sammanhang kan vara angeläget att uppställa är att beslutsproceduren skall vara **reguljär**. Detta innebär att även under själva budgetdialogens gång skall alla olika restriktioner vara uppfyllda. Inte ens under planeringsförsöken får således t ex de totala resursramarna överskridas. Detta krav är naturligtvis desto betydelsefullare ju större risken är att olika "försöksplaner" åtminstone under en kortare period kommer att få karaktären av bindande beslut. Det är emellertid ett krav som endast uppfylls av några enstaka typer av budgetmodeller.

Ett tredje ganska självklart krav på en budgetdialog är att den skall vara **konvergerande**. Om dialogen får fortsätta tillräckligt länge, i värsta fall i oändlighet, skall de beslut man så småningom kommer fram till vara optimala. Problemet med detta krav är naturligtvis att det är ett ganska svagt villkor ur praktisk synpunkt. Vad vi är intresserade av är inte vad som händer i oändligheten utan var vi har hamnat när vi av tidsskäl tvingas bryta budgetdialogen efter kanske tre, fyra steg.

En annan egenskap som i vissa fall kan ha mycket

stor betydelse för möjligheten att genomföra en planering inom en organisation är kravet på att budgetprocessen skall vara **monoton**. Vad som avses är att besluten i olika försöksomgångar och värdet av dessa beslut på ett monotont sätt hela tiden närmar sig optimum. En idealisk situation är naturligtvis när detta gäller för alla beslutsparametrar på alla nivåer. Inte minst kan denna egenskap ha betydelsefulla psykologiska återverkningar på organisationsmedlemmarnas känsla av att själva aktivt delta i planeringsprocessen och inte bara tjänstgöra som "datafickor" för den centrala planeringsapparaten.

Ett primärt och kanske överordnat krav på budgetsystemet är att det skall vara **effektivt**, dvs vi vill ha kommit så nära en optimal resursfördelning som möjligt när vi bryter dialogen och fastställer de slutgiltiga besluten. Effektiviteten i budgetsystemet kommer naturligtvis inte bara att bero på vilken typ av budgetdialog vi tillämpar utan i lika hög grad på hur snabbt dialogen förs, när vi bryter den, och hur stora förändringar som under tiden hinner inträffa i omvärlden.

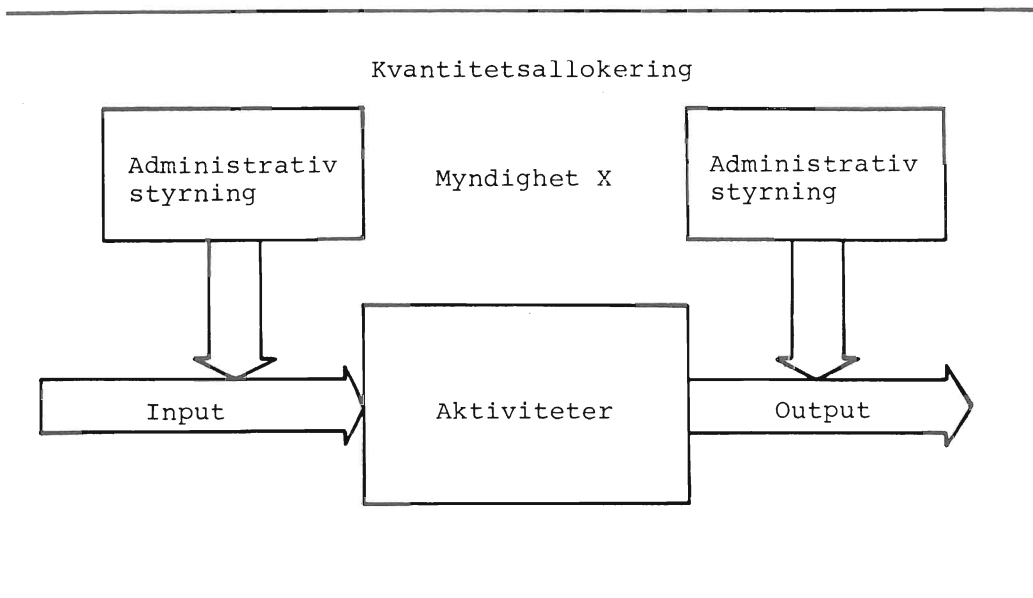
Sist men inte minst är vi alltid intresserade av **systemkostnaden**. Vi vill att det budgetsistem vi väljer skall åstadkomma acceptabla resultat så billigt som möjligt i termer av olika slags informationskostnader. Som vi redan tidigare nämnt blir det här ofta en fråga om avvägning mellan överföringskostnader, bearbetnings- och beräkningskostnader.

### Kvantitetsallokering

Den första modellen, som vi här kallat **kvantitetsallokering**, kan sägas ge en starkt idealiserad bild av hur det traditionella statliga budgetsyste- met fungerat i vårt land. Bilden är idealiserad både därför att den antar att alla villkor i fråga om strukturering och mätning är uppfyllda och därför att den förutsätter att budgetproceduren verkligen sker helt systematiskt. Beslutsfattandet i kanslihuset antas exempelvis alltid ske ratio- nellt och samordnat utifrån enhetliga bedömnings- normer.

Som framgår av fig 12 utgör kvantitetsallokering- en ett exempel på administrativ styrning av resur- ser och resultat.

Figur 12



Huvuddragen i en **kvantitetsallokering** kan beskri- vas på följande sätt. Till en början tilldelas de

olika myndigheterna specifika produktionsuppgifter och specifika resursmängder av centralorganen. Myndigheterna får alltså inte bara veta hur många människor av olika kategorier de kan disponera, hur stora lokaler och hur mycket budgetpengar de får utnyttja. Myndighetens verksamhetsinriktning och prestationer regleras också genom olika slag av instruktioner, tjänstgöringsföreskrifter, bestämmelser i regleringsbrev m m. Outputstyrningen kan t ex ta den formen att man ålägger myndigheten att uppfylla givna kvantitativa mål i fråga om olika program och att samtidigt maximera verksamhetsresultatet i viss prioriterad riktning.

I sin redovisning till regering och riksdag i form av petita, budgetredovisning etc informerar sedan myndigheterna dels om vad som är möjligt och omöjligt, dels också om de byteskvoter som visat sig gälla i den aktuella verksamheten. Uppgifterna om byteskvoter kan innebära att man talar om för de överordnade organen hur mycket mer man skulle kunna åstadkomma inom ett visst verksamhetsområde om man fick en marginell ökning av exempelvis personalen eller tillgången till lokaler. Uppgifterna kan också avse att visa hur mycket mer man skulle göra inom ett område av verksamheten om man tilläts att göra en marginell nedskärning inom ett annat område.

Med utgångspunkt från dessa byteskvoter försöker sedan de centrala organen i nästa steg att jämka produktionsorder och resurstilldelning. Resurser flyttas till verksamheter, där de utifrån givna, centrala värderingar ger större utbyte på marginalen. Kvantitativa målangivelser jämkas för att bättre överensstämma med sina marginella alternativkostnader i termer av annan verksamhet. Anpass-



ningen syftar till att säkerställa att resursernas gränsprodukt skall vara lika värdefull - utifrån gällande politiska värderingar - inom alla myndigheter och verksamhetsområden. Man vill med andra ord dels hålla nere resursförbrukningen, dels också tillse att värdet av den marginella tjänsteproduktionen motsvarar alternativkostnaden för den marginella resursåtgången inom varje aktivitet. Målet är att finna en optimal produktionssammansättning och produktionsteknik med ledning av de rapporterade bytesförhållandena. Dialogen får normalt tänkas fortgå i flera "varv" innan man kan hoppas uppnå ett läge som ligger tillräckligt nära en optimal lösning.

Kvantitetsallokeringen ställer stora krav på centralorganens förmåga att fortlöpande inhämta detaljinformation om myndigheternas produktionsmöjligheter och produktionsresultat. Även under gynnsamma omständigheter kommer man endast långsamt att åstadkomma en förbättrad resursfördelning genom centralorganens marginella jämkningar. Genom individuella misstag på lokal eller central nivå kan man lätt råka ut för betydande effektivitetsförluster.

I bilagan diskuteras bl a den s k Dorfman-modellen, som kan ses som en möjlig teoretisk formulering av kvantitetsallokeringen. För alternativa formuleringar se Ståhl-Ysander [66-67] och Jennergren [32].

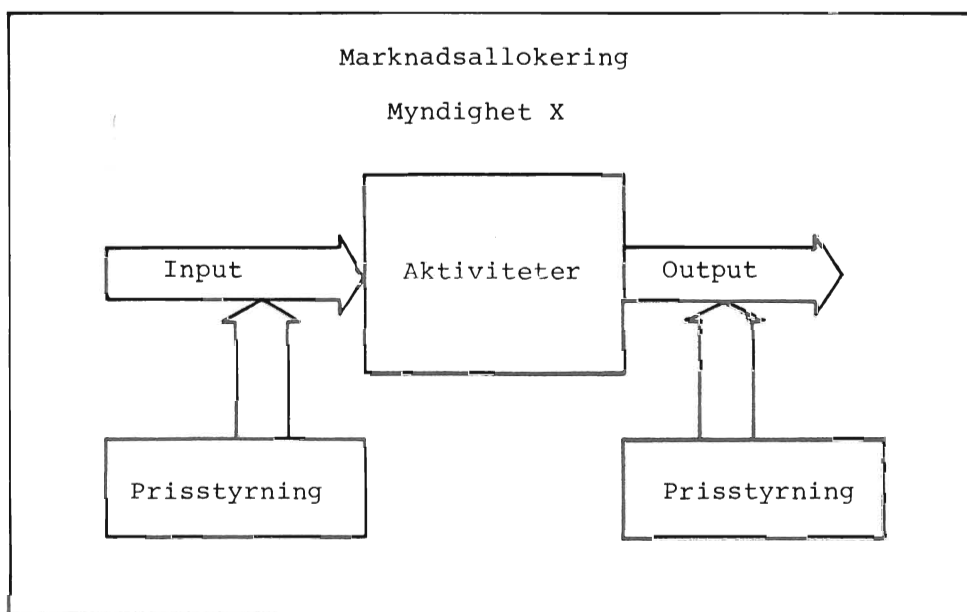
#### Marknadsallokering

Det ligger nära till hands att fråga sig om man inte skulle kunna förenkla och effektivisera även offentlig produktion av kollektiva och sociala nyt-

tigheter med hjälp av marknader och prissystem.

Den andra modell som vi skall beskriva, **marknadsallokeringen**, utgör just ett försök i denna riktning. Som framgår av fig 13 kan den beskrivas som

Figur 13



motsatsen till kvantitetsallokering, då den utnyttjar prisstyrning på både input- och outputsidan. Den innebär helt enkelt att vi söker behandla myndigheterna som vanliga, självständiga företag. I stället för att få sälja direkt till konsumenterna till marknadsbestämda priser, kommer emellertid myndigheternas köpare att vara de politiska centralorganen, och priserna att bestämmas av förhållandet mellan dessas efterfrågan och myndigheternas utbud.

Marknadsallokering innebär således att den offentliga sektorns resursfördelning fungerar på motsva-

rande sätt som den privata marknadsekonomin. Den kan sägas bygga på ett köpar-säljarförhållande mellan central och lokal nivå. Den centrala nivån köper olika slag av tjänster och verksamhetsresultat från de lokala organen till givna priser i syfte att maximera en politisk målfunktion, som antas given och väldefinierad. De lokala organen å sin sida antas vinstmaximera på samma sätt som privata företag och köper olika slags resurser, dels från de privata marknaderna, dels från statliga "fondmarknader" i fråga om t ex statens interna reala resurser. De lokala organen antas således ha fullständig frihet att själva bestämma t ex hur mycket folk de vill anställa till givna marknadspriser respektive hur mycket lokaler de vill hyra från byggnadsstyrelsen till de givna internpriserna.

Priserna på de lokala organens "produkter" respektive på de olika resurserna tänkes i nästa steg successivt anpassas i proportion till efterfrågeöverskotten på samma sätt som på privata marknader. Om vi tänker oss systemet tillämpat inom utbildningsområdet kan det t ex tänkas att den centrala nivån är villig att "köpa" flera civilingenjörer än vad de tekniska högskolorna planerat att utbjuda till det givna priset. Följden skulle i så fall bli att högskolorna i nästa omgång får ut ett högre pris och med hjälp av detta finansierar en expansion av utbildningen. Om alla nödvändiga förutsättningar är uppfyllda, kommer man liksom på vanliga marknader att successivt närma sig en optimal resursfördelning med hjälp av omväxlande prisanpassningar och kvantitetsanpassningar.

Marknadsallokeringen innebär en höggradig decentralisering av förvaltningsansvaret. Organisatoriskt kan det sägas betyda att de lokala enheterna får

fungera som fria "förvaltningsbolag". Den information som behöver utväxlas mellan central och lokal nivå blir minimal. Anpassningen kommer också att gå relativt snabbt eftersom man både på central och lokal nivå söker maximera i varje steg.

Marknadsallokering kan sägas vara informationskrävande i bl a två olika hänseenden. För det första måste man kunna precisera priser inte bara på resurssidan utan också i fråga om resultat och prestationer, vilket fortfarande är svårt, att inte säga omöjligt, för stora delar av den offentliga sektorn. För det andra måste lokalorganet känna sina gränskostnadskurvor, alltså inte bara gränskostnaden i den punkt de befinner sig utan för hela området kring den punkt som kan beräknas ge maximal vinst. Motsvarande informationskrav gäller i fråga om centralorganet och dess målfunktion. Marknadsallokeringsmodellen har emellertid många tilltalande drag. Den renodlade prisstyrningen minskar kostnaderna för informationsöverföring till ett minimum samtidigt som det faktum att en maximering görs både på lokal och central nivå medverkar till en relativt snabb konvergens. Där emot är denna budgetmodell inte reguljär, dvs man har inga garantier för att inte resursbegränsningarna väsentligt överskrides i vissa stadier av planeringsprocessen.

Om nu marknadsallokeringen är så fördelaktig och relativt effektiv - varför kan vi då inte utnyttja den inom hela den offentliga sektorn? För att visa varför detta inte är möjligt kan det räcka att påminna om de viktigaste förutsättningar som i allmänhet måste vara uppfyllda i fråga om resurser, prestationer, säljare och köpare för att man med hjälp av marknadsprisbildning skall uppnå en optimal resursfördelning.

- De marknadsförda nyttigheterna, t ex myndigheternas prestationer, måste uppfylla rimliga krav på mätbarhet och homogenitet.
- Marknadssituationen och marknadsprisbildningen skall motsvara förhållandena vid fri konkurrens. Det innebär bl a att både myndighet och centralorgan skall ha möjlighet och valfrihet att anpassa sig till aktuella priser; att det inte föreligger någon möjlighet till monopolisering hos någondera parten och att priserna verkligen varierar i omvänd proportion till efterfrågeöverskotten.
- Myndigheten skall ha möjlighet och motiv för att vinstmaximera och de politiska centralorganen skall på motsvarande sätt sträva efter att maximera nyttan av produktionen.
- De olika myndigheterna skall kunna fungera självständigt och deras produktion skall vidare inte kännetecknas av odelbarheter eller stor-driftsfördelar.

Dessa olika krav kan uppenbarligen aldrig tänkas bli uppfyllda ifråga om t ex Kungl Maj:ts styrning av ÖB:s försvarsproduktion eller Rikspolisstyrelsens verksamhet. Dessa typer av tjänsteutbud kommer bl a aldrig att kunna mätas i väldefinierade homogena enheter för vilka de politiska instanserna är villiga att ange exakta priser. Användningen av marknadsallokering måste därför förbli begränsad till de områden av offentlig förvaltning, t ex fördelning av lokaler, maskiner eller annan materiel mellan olika myndigheter eller inom en verksorganisation, där de olika förutsättningarna kan tänkas bli uppfyllda i tillräck-

lig grad. Sedan länge tillämpas också något som liknar en marknadsallokering i fråga om affärsverken och de statliga s k kapitalfonderna, t ex Allmänna fastighetsfonden.

En teoretisk förlaga till vad vi här kallat marknadsallokering finns i bilagan, diskuterad såsom "Lange-modellen".

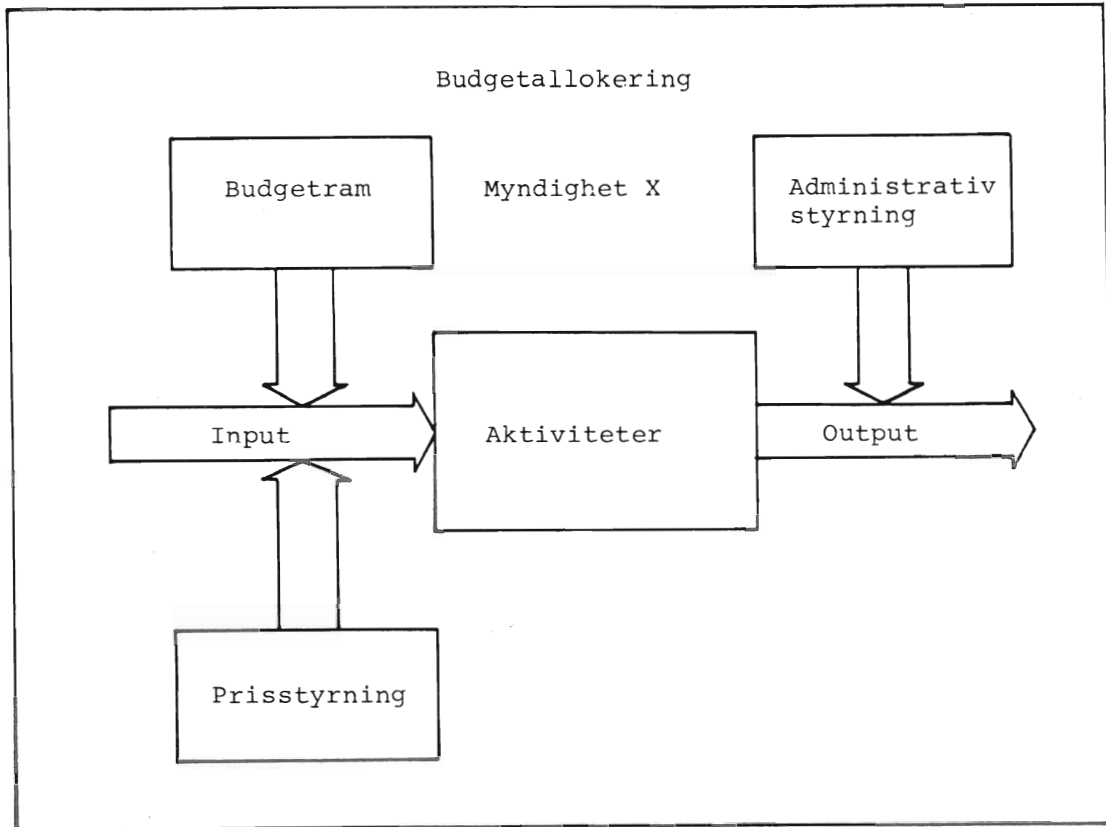
En annan variant av en marknadsallokering (bilagans "Walras-modell") karakteriseras därav att maximeringen på central och lokal nivå utbytt mot en successiv anpassning. Lokalorganen anpassar sig således successivt i en vinstgivande riktning och centralorganet handlar på motsvarande sätt. Detta innebär bl a att konvergensen kan väntas gå något långsammare men att samtidigt informationskraven blir motsvarande mindre.

#### Budgetallokering

För övriga delar av förvaltningen kan man i stället utnyttja **budgetallokering**. Som framgår av figur 14 innebär denna att man söker utnyttja prisstyrningens eller marknadsallokeringens fördelar där detta är möjligt, nämligen på resurssidan, medan man kvarhåller en administrativ styrning eller kvantitetsallokering när det gäller outputsidan.

Budgetallokering utgör således en form av "blandat" styrsystem. Här ges myndigheterna dels vissa specifika produktionsorder, dels en mera allmän anvisning om vilka prestationer eller effekter som bör maximeras. Verksamhetsinriktningen regleras således genom en form av administrativ styrning. På resurssidan däremot utnyttjas en prisstyrning. Varje myndighet eller verksamhetsområde får en

Figur 14



enda resursrestriktion att ta hänsyn till - en finansiell budgetram uttryckt i kronor och ören. Inom denna ram står det sedan myndigheten fritt att självständigt köpa de olika produktionsfaktorer som man behöver för att åstadkomma ett maximalt resultatutbyte.

Den successiva styrningen mot en optimal resursfördelning kommer på resurssidan att åstadkommas på vanligt sätt genom successiva pris- och marknadsanpassningar. Verksamhetsinriktningen och budgettilldelningen kommer att styras genom att centralorganen får uppgifter om byteskvoter eller kostnadseffektkvoter i myndigheternas rapportering. Med utgångspunkt från dessa söker centralorganen suc-

cessivt anpassa budgetpengarnas fördelning och även produktionsorderna så att budgetpengarna utnyttjas lika effektivt överallt inom den offentliga sektorn. Den successiva justeringen av budgettilldelning kommer att innebära att man överför medel från myndigheter som man bedömer utnyttjar dessa medel dåligt till organ som kan redovisa höga marginella kostnads-effektkvoter.

Budgetallokeringen gör det möjligt att avlasta ansvaret för detaljreglering och för produktionstekniska beslut från centralorganen. I motsats till marknadsallokeringen kan denna fördelningsprocedur även användas i alla de fall där de politiska instanserna inte kan eller inte vill definiera och värdera myndigheternas tjänsteproduktion i exakta produktmått och produktpriser.

#### Explorativ allokering

"**Explorativ**" **allokering** har vi här döpt med hänsyn till att denna modell (bilagans s k Wolfe-modell) är speciellt avsedd för situationer där man inte på förhand känner sina alternativ. Vid tidigare diskuterade budgetmodeller har man ju, vilket är vanligt i löpande budgetarbete, antagit att erfarenheterna av gårdagens verksamhet och resultat ger en hygglig utgångspunkt och vad det gäller att åstadkomma i nästa omgång är en lite bättre lösning. I de situationer där explorativ allokering är aktuell vet man från början mycket lite om vad som är möjligt och inte. Centralorganet behöver därför få de möjliga alternativen kartlagda genom att från lokalorganen få in olika alternativa förslag. Gången i den explorativa allokeringen är då i princip den att man från lokalorganen får in förslag som kanske inte alls ryms inom de givna centrala begränsningarna. Med utgångspunkt från de



möjligheter dessa förslag antyder söker sedan centralorganet åstadkomma en viss fördelning som verkar acceptabel och beräknar sedan motsvarande skuggpriser, dvs beräknar vad resurser och resultat relativt sett kommer att vara värda i en sådan lösning. Dessa priser får sedan bilda utgångspunkten för en ny omgång av förslag från lokalorganen som kan sägas söka maximera sin vinst, återigen utan andra hänsyn än till de lokalt givna restriktionerna och förhållandena. Lokalorganens förslag - eller som man ibland brukar kalla det, deras "motplanering" - ger centralorganet en successivt ökad information om vad som är möjligt och på grundval av denna breddade kunskap kan centralorganet göra nya försök till maximering osv.

En annan variant av explorativ allokering (i bilagan benämnd Weitzman-modellen) går ut på att centralorganet dessutom "provocerar" lokalorganen genom att ge överoptimistiska produktionsmål som lokalorganet sedan försöker visa är omöjliga men som samtidigt blir vägledande genom att lokalorganen försöker utforma sina förslag så att de kommer så nära som möjligt. Centralorganet får på detta sätt successivt en vidgad kännedom om de olika lokala restriktioner som gäller, om vad som är möjligt eller inte. Denna alternativa budgetvariant har utvecklats och diskuterats som ett medvetet försök att beskriva vissa karakteristiska drag i det sovjetiska planeringssystemet.

Det karakteristiska för explorativ allokering är att den är särskilt lämpad för situationer där man inte i någon större utsträckning kan bygga på tidigare erfarenheter. Planeringsproceduren involverar också medvetet planer på lokal nivå som är orealistiska, men som kan utnyttjas som successiva byggstenar i centralorganets planering.

Budgetmodellen uppvisar inte alltid monotona egenskaper och speciellt kan lokalorganens planer väntas växla inriktning mellan olika försöksomgångar. Den explorativa allokeringen utnyttjar prisstyrning men kan som i den ovannämnda varianten också kompletteras med en administrativ reglering.

Allokeringsmodellen förefaller möjlig och rimlig att använda i fråga om beslut gällande mera långsiktiga planer och kanske också för dialogförfarande i fråga om vissa större investeringsprojekt. En metodisk utveckling i denna riktning förefaller inte orimlig när det gäller de ekonomiska långtidsutredningarna. Man kan också spåra likheter med explorativ allokering i vissa former av budgettaktik, som ibland används i den löpande årsbudgeteringen. Jag tänker då på de fall där man medvetet tilldelar resurser i underkant för att framtvinga en explicit argumentering, som i sin tur kan leda till omprioriteringar.

#### Programbudgetering

I det föregående har vi bl a pekat på tre olika slag av möjliga förbättringar av de offentliga budgetsystemen.

- Förbättrad och mera ändamålsinriktad strukturering av förvaltningsorganisation och anslagssystem.
- Förbättrad mätning och redovisning av myndigheternas prestationer och kostnader.
- Förbättrade och effektivare styrsystem, framför allt en övergång till budgetallokering och en

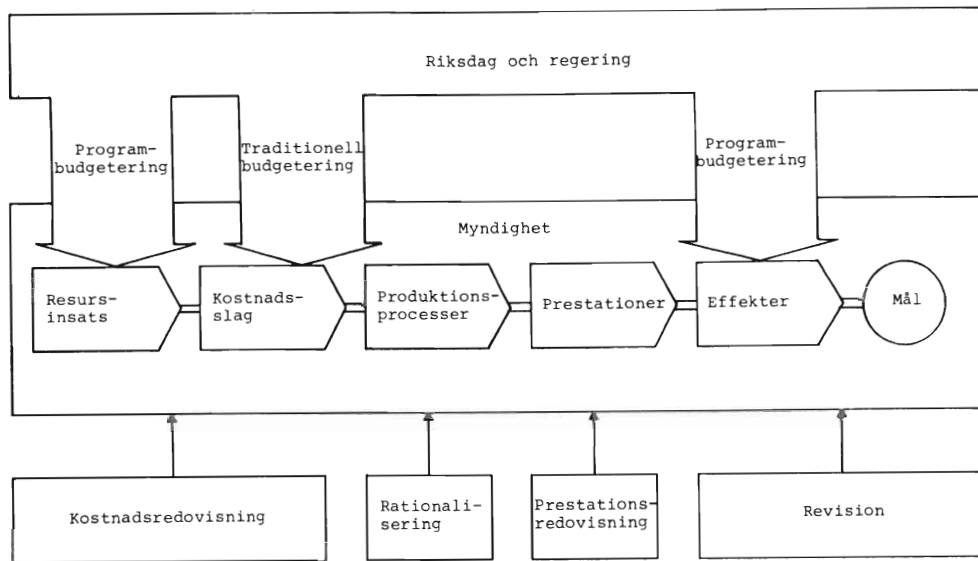
ökad och bättre genomförd användning av marknadsallokering inom de områden där detta är möjligt.

Under namn av **programbudgetering** brukar man sammanföra dessa tre ambitioner som varit vägledande för det arbete som sedan slutet av sextiotalet pågår i syfte att reformera det svenska statliga budgetsystemet [24, 29]. Olika slag av "programbudgetambitioner" kan i själva verket spåras även i de successiva budgetomläggningar som skett sedan 30-talet.

Den pågående utvecklingen från "traditionell" budgetering till programbudgetering kan vi sammanfatta med hjälp av fig 15. Som exempel kan vi välja Rikspolisstyrelsens verksamhetsområde. Den totala resursinsatsen i polisens arbete kan delas upp på olika slag av kostnader eller resursuppoftningar - olika slags personal, lokaler, fordon, utrustning m m. Enligt gällande instruktioner och regler utnyttjas dessa resurser i myndigheternas aktiviteter eller produktionsprocesser som resulterar i prestationer av skilda slag. Polisens prestationer kan t ex tänkas bli mätta i termer av antal utredda våldsbrott eller antal timmar av trafikövervakning. Dessa prestationer ger i sin tur upphov till effekter, t ex ökad sannolikhet för att våldsförbrytare grips eller minskad olycksfallsfrekvens på vägarna. Detta kan då direkt utvärderas och användas för att mäta graden av måluppfyllelse i verksamheten.

Enligt det traditionella budgetförfarandet gällde kontrollen och regleringen framför allt hur mycket man fick använda av olika kostnadsslag och hur man skulle utnyttja dessa resurser i verksamheten - alltså hur många kriminalassistenter, hur många

Figur 15



bilar och helikoptrar, vilka tjänstgöringsföreskrifter som behövdes. Däremot hade man oftast inte i budgetsystemet några rutiner för att mäta önskade eller erhållna prestationer och effekter och visste inte heller vad olika slag av prestationer och effekter kostade. Nackdelarna från planeringssynpunkt av att inte kunna sätta kostnaderna i relation till relevanta samhällsmål eller delprestationer är uppenbara. Systemet nödvändiggjorde en hög grad av centralisering och belastade regering och riksdag med en oöverskådlig mängd detaljregleringar.

Det är detta budgetsysteem man har börjat reformera i riktning mot vad man brukar kalla programbudgetering. Man söker i högre grad att styra myndigheternas arbete genom preciserade krav på önskade effekter och prestationer, som också ställs i direkt relation till sina respektive kostnader. Samtidigt ges myndigheterna själva större frihet att bedöma hur dessa resultat skall åstadkommas på billigaste sätt - med vilka resurser och med vilka produktionsprocesser.

Ett led i denna strävan är uppdelningen av myndigheternas verksamhet i olika **program**, som mer eller mindre direkt är relaterade till relevanta samhällsmål. Rikspolisstyrelsens verksamhet kan t ex tänkas uppdelad på program för övervakning, för utredningar respektive för serviceverksamhet. Utredningsprogrammet kan sedan i sin tur vara uppdelat på olika typer av brott etc.

Både väljare och riksdagsmän har med ett sådant system större möjlighet att förstå och diskutera statens verksamhet i budgettermer. I stället för att diskutera om man skall ha en polisman mer eller mindre kan man t ex besluta om avvägningen mellan trafikövervakning och brottsutredning.

För att åstadkomma en sådan förbättrad form för den statliga budgeteringen krävs bl a en mätning och redovisning av prestationer och kostnader inom varje myndighet. Denna **kostnads- och prestationsredovisning** skall sedan ligga till grund för en kontinuerlig **rationalisering** eller effektivisering av produktionsprocesserna och en **revision** och utvärdering i måltermer av verksamheten.

#### IV. **Internpriser, externa effekter och stor- driftsfördelar**

##### Intermediära nyttigheter och internpriser

Vår diskussion av budgetmodeller har hittills varit så till vida förenklad att vi fört våra resonemang enbart i termer av slutprodukter respektive primära resurser. Vi har med andra ord inte särskilt behandlat de s k **intermediära** nyttigheterna, dvs de produkter eller tjänster som både framställs och utnyttjas som insatsvaror inom den offentliga sektorn. Existensen av intermediära nyttigheter förändrar i princip ingenting i våra tidigare resonemang men komplicerar i verkligheten det administrativa resursfördelningsproblemet i mycket hög grad och aktualiserar dessutom en rad nya frågor gällande bl a prissättning. Vi skall här diskutera behandlingen av intermediära nyttigheter i fyra steg. Först skall vi granska de villkor som gäller vid optimum. Därefter skall vi se hur man förfar med de intermediära nyttigheterna vid en kvantitetsallokering respektive vid en marknadsallokering för att slutligen ta upp vissa tolkningsproblem och praktiska svårigheter i samband med internprissättning.

De allmänna optimumvillkor vi tidigare formulerat för kvantiteter och priser påverkas inte av det faktum att vissa nyttigheter är intermediära. För en aktivitet som producerar intermediära nyttigheter kommer vi således att kunna räkna fram optimala skuggpriser för dess produkter respektive resurser. Den intermediära nyttighetens skuggpris i optimum kommer att vara värdet av dess gränsprodukt i termer av de varor som ingår i målfunktionen. Under förutsättning att den intermediära nyttighe-

ten verkligen produceras i optimum och att dess gränskostnad är definierad, kommer skuggpriset i optimum att vara lika med gränskostnaden.

För att intuitivt förstå att det förhåller sig så kan man utgå från de två villkor som karakteriserar optimum, nämligen för det första att målfunktionen skall vara maximerad och för det andra att alla resursbegränsningar skall vara iakttagna. Som vi tidigare sett kan man uppfatta prisernas roll så att de medverkar till att restriktionerna hålles genom att minimera värdet av eventuella överskott och på motsvarande sätt kan kvantiteterna sägas vara anpassade så att de skall maximera målfunktionen. Om nu priset skilde sig från gränskostnaden i optimum, exempelvis var högre, skulle detta innebära - förutsatt att vi inte har några kapacitetsrestriktioner - att vi hade outnyttjade resurser med ett positivt utnyttjandevärde, dvs inoptimala priser. Ser vi samma sak ur kvantitets-synpunkt skulle en sådan skillnad mellan pris- och gränskostnad göra en produktionsökning lönsam vid de givna priserna vilket återigen skulle innebära att de kvantitativa angivelserna inte vore optimala.

Hur sker då den successiva anpassningen för de intermediära nyttigheterna i olika budgetmodeller? I fråga om kvantitetsallokering blir uppenbarligen de centrala beräkningsproblemen oerhört mycket mer komplicerade när vi tar in intermediära nyttigheter i bilden. Gränsprodukten för olika resurser i produktionen av en intermediär nyttinghet måste ju multipliceras med gränsprodukten för den intermediära nyttigheten i sin tur osv för att man skall få produktivitetstalen uttryckta i termer som kan värderas med hjälp av målfunktionen. Dessutom kommer det sannolikt att under planeringsprocessen uppstå överskott eller underskott på olika intermediära marknader, vilket man måste korrigera för när man beräknar de skuggpriser med vars hjälp resurserna skall omfördelas mellan olika aktiviteter. Att arbeta med kvantitetsallokering på inter-

mediära marknader kan således väntas bli en både besvärlig och omständlig procedur. I den mån det hela tiden föreligger jämvikt på de intermediära marknaderna kommer emellertid i varje steg i kvantitetsallokeringen skuggpriset att motsvara gränskostnaden för de intermediära nyttigheterna [62].

Vid en marknadsallokering innebär existensen av intermediära marknader inga speciella ytterligare problem. Detta gäller dock endast under förutsättning att vi fortfarande tänker oss att prisanpassningen, även för dessa marknader, sköts centralt. I verkligheten är naturligtvis det ett tämligen orealistiskt antagande. Det vanliga och naturliga är i stället att priserna på intermediära nyttigheter - de s k internpriserna eller interndebiteringarna - bestäms genom direkta kontakter bland det fåtal säljare och köpare det brukar vara fråga om. Dessa direktförhandlingar kan emellertid, under förutsättning av att de sker genom successiva pris- och kvantitetsanpassningar på ömse håll, betraktas som en komprimerad budgetdialog enligt marknadsmodellen. Den leder således fram till ett läge där priset är lika med gränskostnaden för den intermediära aktiviteten, vilket också innebär att vinsten maximeras. Om man tvingas arbeta med stor outnyttjad kapacitet kan naturligtvis den vinst som maximeras bli negativ, dvs bestå i en förlust.

Denna tolkning av prissättningen på de intermediära marknaderna förutsätter emellertid att parterna har förhandlingsfrihet och likvärdig förhandlingsstyrka och att förhandlingarna sker i marginella termer och omfattar både pris- och kvantitetsförändringar. Att föreskriva en marginalkostnadsprissättning om t ex parterna inte har förhandlingsfrihet utan produktionens kvantitativa omfattning och



destination bestäms på administrativ väg är uppenbarligen ganska meningslöst. Om producenten av den intermediära nyttigheten är så stark att han kan bestämma sin produktionsstorlek utan hänsyn till behoven i andra delar av förvaltningen kan inte heller en marginalkostnadsprissättning göra resursfördelningen så mycket bättre.

Det förekommer många onödiga missförstånd i diskussionerna kring offentlig gränskostnadsprissättning. Ett sådant missförstånd som vi redan ovan har sökt bemöta är tanken att en gränskostnadsprissättning skulle stå i motsatsförhållande till vinstmaximering. I själva verket är, som vi har sett, gränskostnadsprissättningen normalt ett villkor för vinstmaximeringen. En annan vanlig uppfattning är att gränskostnadsprissättning normalt skulle leda till stora redovisade förluster. Denna uppfattning är riktig endast under förutsättning att den statliga sektorns långtidsplanering och investeringsplanering normalt präglas av tendenser till överoptimism. Om vi bortser från odelbarheter kommer nämligen gränskostnadsprissättning att leda till förluster, endast i de fall då kapaciteten inte kan fullt utnyttjas. De förluster som förorsakas genom detta borde rimligtvis tendera att uppvägas av de kortsiktvinster som uppkommer i motsatt fall, när man underdimensionerat kapaciteten. När vi har kapacitetsgränser måste ju alltid en gränskostnadsprissättningsregel kompletteras med en regel som säger att när kapacitetsgränsen uppnåtts skall priset sättas så att man skapar kortsiktig jämvikt på marknaden.

Gränskostnadsprissättning vid interndebiteringar kan ibland vara omöjlig att genomföra därför att man inte känner eller ens klart kan definiera sina gränskostnader. Praktiskt administrativa och redovisningstekniska skäl kan således göra det nödvändigt att modifiera gränskostnadsprincipen. Sådana praktiska skäl utgör dock knappast något argument mot att man söker så långt det går närma sig en gränskostnadsprissättning.

### Externa effekter

I diskussionen av de olika budgetmodellerna har vi genomgående förutsatt additivitet mellan olika aktiviteter eller lokala verksamheter. Additivitetskravet innebär helt enkelt att man antar att de olika verksamhetsgrenarnas sätt att fungera är oberoende av varandra. Att detta utgör ett primärt villkor för varje form av decentralisering är ganska uppenbart. Nu är emellertid additivitetskravet i verkligheten ofta inte uppfyllt. Även inom den offentliga sektorn uppträder på många sätt och i många former vad man brukar kalla "externa effekter". Med **"externa effekter"** avser vi då att produktionsprocessen inom ett område påverkas av produktionen eller verksamheten inom ett annat område. Vad vi kallar externa effekter måste alltså noga skiljas från de vanliga former av beroende mellan olika aktiviteter som består i att man levererar resurser och resultat till varandra. Det som gör att vi betecknar effekterna som "externa" är just att de inte explicit kommer till synes genom några sådana typer av transaktioner. Låt oss konkretisera begreppen med några exempel från den offentliga sektorn.

Den externa effekten kan t ex i första hand påverka resultatet av en verksamhet. Förändrade regler från värnpliktsverket gällande mönstring, inkallelse och anstånd påverkar i hög grad högskolornas och de övriga postgymnasiala studieformernas effektivitet i termer av studietider. De externa effekterna kan också påverka hela produktionsprocessens sätt att fungera. Den successiva omläggningen av studieorganisation och studieplaner för gymnasiet medför exempelvis krav på motsvarande omställningar inom högskoleväsendet. De externa effekterna

kan i andra fall primärt gälla lokaliseringen och därigenom påverka hela kostnadsbilden för verksamheten. De nya och strängare reglerna avseende acceptabla bullernivåer för bostadsområden, vårdanstalter etc har exempelvis stor betydelse för luftfartsstyrelsens möjligheter att lokalisera flygplatser. En speciell form av externa effekter kan uppstå genom att man utnyttjar gemensamma resurser. De olika studielinjerna och studieinriktningarna vid universitetsfilialerna utnyttjar exempelvis ofta gemensamma administrativa resurser och gemensamma begränsade lokalutrymmen. När utbildningsambitionerna successivt stegrats inom ett område kommer detta automatiskt att medföra försämrade förutsättningar för övriga konkurrerande utbildningslinjer.

De externa effekterna kan också primärt uppträda som nya eller förändrade kostnader. Ändrade regler från civilförsvarsstyrelsen gällande skyddsrumbyggnad inom tätorter kan exempelvis få betydande finansiella följdverkningar för de kommunala byggherrarna. Om socialstyrelsens rekommendationer i fråga om levnadskostnadsminima medverkar till att kommunernas normer kommer att ligga väsentligt över de gränser finansdepartementen tillämpar i fråga om skatteeftergift, innebär detta i realiteten att en del av de statliga skatterna kommer att betalas över kommunernas socialbudgetar osv.

Vad man vill eftersträva i fråga om externa effekter är givetvis en sådan reglering av dessa effekter att villkoren för en optimal resursallokering blir uppfyllda, dvs så att de marginella fördelarna av den verksamhet som ger upphov till externa effekter uppvägs av de marginella nackdelarna för annan verksamhet. Detta naturligtvis under förut-

sättning att verksamheten kan regleras marginellt och att inga "stordriftsfördelar" föreligger. Vi kan i princip försöka åstadkomma detta på två olika sätt - dels genom åtgärder på central nivå, dels genom åtgärder som möjliggör en decentraliserad reglering.

Det vanligaste är att man söker åstadkomma en **central samordning**. Detta gäller exempelvis självklart för sådana exempel som värnpliktsfrågor, förhållande mellan gymnasium och högskola, reglering av bullerproblem m m. En sådan samordning kan emellertid försvåras av många olika skäl. Utredningar och myndigheter som önskar genomdriva förändringar som gynnar den egna verksamheten är sällan motiverade att satsa resurser och ansträngningar på att mäta och värdera externa effekter inom andra områden. Det remissförfarande som utnyttjas i svensk statlig förvaltning kan emellertid uppfattas som ett försök att åstadkomma just en sådan kartläggning. Man vill ta reda på vilka som kan tänkas bli allvarligt berörda av en föreslagen åtgärd för att i tid kunna ta hänsyn även till deras intressen. Dessvärre har man sällan tillgång till sådana metoder eller mätinstrument som möjliggör verkliga marginella avvägningar.

Att reglera de externa effekterna på decentraliserad nivå innebär att man "internaliserar" dem. Man framtvingar ett explicit hänsynstagande på decentraliserad nivå genom ett interndeberingssystem [65].

I samband med successiva budgetomläggningar under efterkrigstiden har vi upplevt en serie exempel på sådan **internalisering**. Införandet i statlig kostnadsredovisning av debitering av tjänstepost, av pensionsåtaganden och av lokalutnyttjande utgör

sådana exempel. I många fall kan emellertid storleksordningen och formen för interndebitering vara en svårlöst förhandlingsfråga. Ett exempel på detta gäller kostnadsfördelning mellan arbetsmarknadsstyrelsen och försvarets myndigheter i fråga om de av försvarets investeringsprojekt och materielbeställningar som utnyttjas i sysselsättningskapande syfte. Tidigare betalades många sådana projekt i sin helhet över arbetsmarknadsbudgeten trots att de - enligt instruktionen för investeringsreserven - skulle vara projekt som ingick i myndighetens normala långtidsplanering. Vad som egentligen borde debiteras AMS skulle vara räntekostnader, merprojekteringskostnader och andra liknande kostnadsposter som sammanhänger med ett tidigareläggande av de respektive projekten. Med hänsyn till bl a osäkerheten i fråga om den långsiktiga likviditeten och tillgången till investeringsmedel kan det emellertid vara ytterst svårt att närmare söka precisera de faktiska kostnaderna för ett tidigareläggande.

Det förtjänar att återigen understrykas att för att ett interndebiteringssystem skall få den effekt man eftersträvar krävs det att det verkligen möjliggör marginella avvägningar. Om detta inte är möjligt kommer debiteringen bara att innebära en omflyttning i efterhand bland kostnadskonton, som troligen mera påverkar generaldirektörernas relativa status än den offentliga resursfördelningen.

#### Stordriftsfördelar

Ett annat allmänt villkor, som förutsattes uppfyllt i vår tidigare diskussion av budgetmodeller gällde kravet att målfunktioner och produktions-

funktioner skall vara "konkava", dvs att den offentliga produktionen skall visa sjunkande skalavkastning och substitutionskvoter och att motsvarande även skall gälla de politiska preferenserna. Åtminstone i fråga om produktionen kan dessa termer ges en relativt konkret innebörd. Med fallande substitutionskvoter menas att om man vid oförändrad produktionsnivå försöker ersätta en produktionsfaktor med en annan faktor - t ex automatisera driften och ersätta arbetare med maskiner - så kommer en sådan substitution att bli successivt svårare eller dyrare att genomföra. Fallande skalavkastning betyder att om man ökar alla produktionsfaktorer i samma proportion, så kommer produktionsresultatet inte att öka i proportion till denna resursökning. Konkavitetskravet innebär således att vi har begränsade möjligheter till substitution på resurssidan och begränsade möjligheter att öka produktionen utan kostnadsstegringar.

I verkligheten är detta villkor ofta inte uppfyllt. Även i många typer av offentlig verksamhet föreligger motsatsen till sjunkande skalavkastning, dvs **stordriftsfördelar**.

Varför försvåras allmänt en decentraliserad resursfördelning av stordriftsfördelar? Låt oss för att förenkla våra resonemang tänka oss en decentraliserad aktivitet, som bara utnyttjar en centralt begränsad produktionsfaktor - t ex pengar - och på ett enkelt sätt kan värdera sin produktion, dvs känner sin egen målfunktion (jfr motsvarande exempel i kap 2). Vi tänker oss vidare att vid ökande produktion värdet av gränsprodukten först faller för att sedan stiga inom ett visst produktionsintervall. Gränskostnadskurvan är alltså s-formad. Utgångspunkten för ett decentraliserat och margina-

listiskt beslutsfattande är ju en jämförelse mellan värdet av gränsprodukten och det av centralorganet angivna resurspriset. Det blir uppenbarligen svårt att fatta riktiga beslut så länge man befinner sig i det produktionsintervall som kännetecknas av stordriftsfördelar.

Om värdet av gränsprodukten är mindre än resurspriset kommer lokalorganet - vid tillämpning av de marginella handlingsregler vi tidigare diskuterat - att söka minska produktionen vilket i första hand leder till ett ökat gap mellan gränsproduktvärde och resurspris. Detta kommer i sin tur att tendera att framkalla en central nedjustering av resurspriset osv. Produktionskrympningen fortsätter till dess priset "kommit ifatt" gränsproduktvärdet, vilket kanske inträffar först när man återigen befinner sig i ett intervall med sjunkande gränsproduktvärde.

Om gränsproduktvärdet är större än resurspriset ökar man i stället produktionen och kommer därigenom återigen att öka gapet mellan gränsproduktvärde och resurspris. Produktionsökningen fortsätter till dess resurstillgången uttömts.

Slutresultatet av den marginella anpassningen kommer tydligen att bero på var man startar och kan vara långt avlägset från ett globalt optimum. Om vi i stället för att arbeta med marginell anpassning direkt försöker finna en produktionsvolym som likställer värdet av gränsprodukten med resurspriset blir i stället resultatet obestämt då gränsproduktvärdet kan bli lika med priset vid flera vitt skilda produktionsnivåer.

Eftersom kvantitetsallokeringen bygger på marginell anpassning innebär existensen av stordriftsfördelar att man inte längre har någon garanti för att budgetproceduren ger ett resultat som ens ligger i närheten av en optimal resursfördelning.

Vid marknadsallokering sker den centrala prisanpassningen marginellt, men de lokala enheterna antas i varje steg välja en produktionsnivå som maximerar vinsten. Man undviker härmed de svårigheter som uppstår vid marginell anpassning under stordriftsfördelar - ehuru gränskostnadsprissättning inte längre är en pålitlig tumregel - men huvudproblemet kvarstår. Det finns ingen garanti för att allokeringsprocessen konvergerar mot en optimal lösning. Prisanpassningen kommer heller inte längre att nödvändigtvis vara monoton. Dessutom aktualiseras ett ytterligare problem. Vinstmaximering av aktiviteter med stordriftsfördelar kan innebära att man väljer mellan att inte utnyttja aktiviteter alls eller att köra den i relativt stor skala - över en viss miniminivå som ger nollvinst. Existensen av stordriftsfördelar kan därför medföra att det inte finns några centrala prissignaler som kan säkerställa fullt resursutnyttjande.

Vad kan man då göra för att få budgetmodellerna att fungera även när det förekommer stordriftsfördelar? Vi skall här nöja oss med att nämna några allmänna typer av åtgärder som är tänkbara för lokal respektive central nivå.

En möjlighet på lokal nivå är att man integrerar den aktivitet som kännetecknas av stordriftsfördelar med en annan aktivitet på ett sådant sätt att några stordriftsfördelar inte längre uppträder i den så sammansatta verksamheten. I vissa fall



kommer en sådan lösning att automatiskt aktualiseras inom företaget eller myndigheten, nämligen när det inom myndigheten finns komplementära aktiviteter eller aktiviteter som utnyttjar produkterna i fråga och dessa andra aktiviteter arbetar med stigande gränskostnader.

En annan möjlighet att avhjälpa de problem som sammanhänger med den marginella anpassningen skulle vara att man i stället för att anpassa produktionen till det pris som finns givet i varje ögonblick anpassade produktionen utifrån en prognosticerad efterfrågekurva som visade hur priset eller värdet av produkten kan väntas falla vid ökad produktion. Det innebär i praktiken att de centrala organen gentemot aktiviteter med stor driftsfördelar uppträder som en monopolistisk köpare (jfr[3]).

En tredje möjlighet är att den aktivitet det är fråga om brytes ut ur den normala budgetprocessen och särbehandlas på central nivå. Detta är kanske den i praktiken troligaste lösningen då de beslut som framför allt drabbas av svårigheterna med stor driftsfördelar är långsiktiga investeringsbeslut.

**MODELLER FÖR MULTINIVÅPLANERING**

Modeller för offentliga budgetsystem

Beslutssystem för organisationer

Systemegenskaper och planeringskrav

Modeller för multinivåplanering

Gradientmetoder

Survey-metoder

Walras- och Uzawa-modellerna

Lange- och Dorfman-modellerna

Wolfe- och Weitzman-modellerna

Summering

## **MODELLER FÖR MULTINIVÅPLANERING**

### Modeller för offentliga budgetsystem

Ett karakteristiskt drag för offentliga budgetsystem är deras hierarkiska organisationsstruktur, som medför att budgeterings- och planeringsarbetet kommer att få formen av dialoger mellan olika organisationsnivåer. I denna bilaga skall vi ta fasta på denna egenskap och studera olika modeller för multinivåplanering, som kan tänkas tjäna som förlaga till konstruktionen av praktiskt fungerande budgetsystem.

För att kunna utvärdera alternativa budgetsystem behöver man först och främst veta vilka olika grundläggande egenskaper som är av primärt intresse. Vi skall därför inleda med ett försök att definiera ett resursfördelningssystem eller - ännu mera generellt - ett beslutssystem för en organisation. Utifrån dessa definitioner skall vi sedan härleda en rad grundläggande och även praktiskt relevanta egenskaper, som sådana system kan ha.

Som inledning till presentationen av de olika modellerna för multinivåplanering skall vi sedan kortfattat orientera om de matematiska principer eller grundidéer, som modellerna bygger på.

Efter en successiv redovisning av grunddragen i de olika modellerna, avslutas bilagan med en summering av deras egenskaper i de termer vi inledningsvis infört.

### Beslutssystem för organisationer

Vi utgår från en organisation med  $n$  deltagare, varav det kan finnas en som intar en särställning såsom "centralorgan". Vi kan tänka oss "deltagarna" som produktionsföretag, som olika offentliga myndigheter och verksamhetsgrenar eller dylikt.

Organisationen har verksamhetsuppgifter, t ex resursfördelningsproblem, som kräver att man successivt fattar beslut. Vad vi skall studera är en sådan beslutsomgång, från det att beslutsuppgiften formulerats till beslutsperiodens slut dvs till dess förhållandena ändrats så att det framtvingar en ny beslutsomgång.

Vi antar att organisationen har en gemensam **mål-funktion**, ett sätt att utvärdera resultatet av sina beslut, och att denna har formen  $V(b, O)$ .  $b$  betecknar en **beslutsvektor**, dvs en vektor med värden på de  $s$  olika tillgängliga beslutsparametrarna, som kan vara kvantitativa angivelser,  $b^k$ , eller ha formen av prisuppgifter,  $b^p$ .  $O$  betecknar de olika **data** om organisationens verksamhetsmiljö eller interna förhållanden som betraktas som givna genom observationer.

Data bestämmer de möjliga värdena på beslutsparametrarna, eller **alternativmängden**  $R(O)$ . I fråga om resursfördelningsproblem t ex är alternativmängden vanligen framför allt bestämd av givna produktionsrelationer och resurser.

Vi kan nu gå över till att söka definiera ett **beslutssystem**, dvs en procedur varigenom organisa-

tionen letar sig fram till sin slutgiltiga plan eller **definitiva beslutsvektor**  $\bar{b}$ . Vi skall göra detta med utgångspunkt från några av de idéer Marshak framkastat [52].

Vi definierar beslutssystemet  $B(0, \tau)$  som en serie av **beslutsmatriser**  $= B_1, \dots, B_m, \dots, B_\tau$ , där  $B_\tau$  entydigt bestämmer den definitiva beslutsvektorn  $\bar{b}$ .  $\tau$  betecknar här **bryttidpunkt**, dvs hur många försöksomgångar som genomföres innan man når fram till en definitiv beslutsvektor. Beslutsmatriserna är helt enkelt beslutsvektorer som "sorterats upp" på de olika deltagare, som svarar för respektive beslutsparametrar i den aktuella försöksomgången, dvs de är  $n \times s$  matriser, där den  $i$ :te raden ger "betslutsvektorn" för den  $i$ :te deltagaren. Om vi antar att beslutssystemet är så tillvida konsistent att samma beslutsparameter aldrig vid en viss tidpunkt bestämmas av mer än en deltagare kommer således att mot serien beslutsmatriser entydigt svara en serie beslutsvektorer

$$b_1 \dots b_m \dots \bar{b}_\tau.$$

Serien beslutsmatriser tänkes bestämda av en serie **beslutstransformationer**  $T$  på följande sätt:

$$B_1 \dots B_m \dots B_\tau = (O) T_1 \dots (B_{m-1}) T_m \dots (B_{\tau-1}) T_\tau$$

Den första transformationen bestämmer således helt enkelt utgångsvärdena för beslutsomgången med ledning av observerade data. De följande transformationerna bestämmer hur försöksbesluten av de olika deltagarna i en viss försöksomgång omformas till nya beslut i nästa omgång. För den  $i$ :te deltagaren

i den  $m$ :te omgången bestämmer t ex  $T_m$  hur han skall fatta nya beslut med utgångspunkt från de tidigare besluten i omgång  $m-1$  han känner, och med hänsyn till olika föreliggande restriktioner (O). Transformationerna bestämmer således både informationskrav och beräkningsregler för deltagarna. I de beslutssystem, som normalt är av intresse att studera, har man en likartad beslutsprocedur genom hela beslutsomgången dvs  $T_1 - T_\tau$  är antingen alla lika eller t ex transformationer med udda respektive jämna ordningsnummer är lika sinsemellan.

För senare bruk kan vi behöva komplettera dessa definitioner med två begrepp. Det ena gäller **beslutstiden**,  $\eta$ , dvs längden av tidsperioden från beslutsomgångens början till dess en ny beslutsomgång påbörjas. Det är av intresse att jämföra denna med **planeringstiden**  $\tau\eta$ , dvs tiden från hela beslutsprocedurens början till dess man når  $\bar{b}$ , den definitiva planen.

Det andra begreppet är **planeringskostnaden**,  $K(T, \tau)$ , som är en funktion dels av  $T$ , den allmänna planeringsprocedur man valt att tillämpa, dels av den valda bryttidpunkten. Planeringskostnaderna kan allmänt delas upp i tre olika slag; kostnader för respektive informationssökning, informationsbearbetning och informationsöverföring.

#### Systemegenskaper och planeringskrav

Med utgångspunkt från våra definitioner ovan skall vi söka bestämma de olika typer av egenskaper hos beslutssystem som synes vara av teoretiskt och praktiskt intresse att studera. Avsaknaden i

gångse ekonomisk litteratur av ett dylikt "klassificeringsschema" synes ha bidragit till en viss oklarhet i diskussionerna kring olika modellers användbarhet i praktiskt planeringsarbete.

#### Egenskap 1

Ett beslutssystem kan vara **centraliserat, decentraliserat** eller **apolärt**.

Ett system kallas centraliserat om det finns en deltagare, som vi kan kalla "centralorgan" och beteckna med nummer 1, sådan att beslutsmatriserna  $B_1 \dots B_\tau$  är  $\neq 0$  endast i fråga om rad nummer 1.

Ett system kallas decentraliserat om det finns en deltagare nummer 1, sådan att varannan beslutsmatris i serien  $B_1 \dots B_\tau$  är  $\neq 0$  endast i fråga om rad nummer 1, medan i övriga beslutsmatriser det omvända gäller. Det karakteristiska för decentraliserade system är således dialogen mellan centralorgan och övriga deltagare. Däremot förekommer ingen informationsöverföring, inget beslutsmässigt direktberoende, mellan övriga deltagare.

Ett system kallas apolärt när det varken är centraliserat eller decentraliserat. I ett apolärt system kan således beslutsfunktionerna vara fördelade på deltagarna, så att ingen intar absolut särställning och så att kommunikation mellan deltagarna kan förekomma. Ehuru de flesta praktiskt fungerande planeringssystem i viss utsträckning torde vara apolära saknas ännu teoretiska studier av dessa.

### Egenskap 2

Ett decentraliserat beslutssystem kan vara **prisstyrt** (P-styrt), **administrativt styrt** (A-styrt) eller **blandstyrt** (AP-styrt).

P-styrt kallas systemet om beslutsmatriserna för  $B_{\tau}$  i rad nummer ett (för centralorganet) endast innehåller komponenter från  $b^P$ .

A-styrt kallas systemet om i motsvarande rader endast återfinnes komponenter från  $b^k$ .

AP-styrt kallas systemet när det varken är renodlat A-styrt eller P-styrt.

Definitionerna torde rätt väl överensstämma med normal användning av begreppen P-styrning och A-styrning. Om inte det senare uttrycket redan vunnit spridning skulle kanhända "kvantitativ styrning" varit att föredra.

### Egenskap 3

Beslutssystem kan vara **informationssvaga** (InfS) eller **informationskrävande** (InfK).

Vi kallar ett system InfS om transformationen från  $b_m$  till  $b_{m+1}$  endast utnyttjar kunskaper om målfunktionens,  $V(b,0)$ , beteende i ett - godtyckligt litet - grannskap till  $b_m$ .

Vi kallar i andra fall systemen för InfK.

Naturligtvis är en sådan här tudelning alltid skärligen godtycklig och målet skulle egentligen vara



att kunna specificera ett funktionellt mått på informationskraven. Att vi här valt denna gränsdragning sammanhänger med att en viktig gräns i praktiken synes gå mellan å ena sidan de besluts-system som enbart arbetar med gradientvektorer, dvs nöjer sig med att i varje läge konstatera åt vilka håll en utveckling verkar lönsam - och å andra sidan de system som i varje läge söker på ett eller annat sätt globalt överblicka möjligheterna t ex genom att maximera vinsten eller andra delmål.

#### Egenskap 4

Ett beslutssystem kallas **väldefinierat** om  $B_{i-1}T_i$  är definierat för alla förekommande  $B_{i-1}$  och om  $\bar{b}_\tau \in R(O)$ .

Alla föreskrivna beräkningar skall med andra ord gå att utföra och den plan eller definitiva beslutsvektor som resulterar skall vara möjlig med hänsyn till de givna restriktionerna. Den första delen av kravet innebär bl a att man måste på förhand specificera vilka allmänna restriktioner - konvexitetsförutsättningar etc - som måste gälla i  $R(O)$  för att systemet skall vara väldefinierat.

#### Egenskap 5

Ett beslutssystem kallas **reguljärt** om samtliga beslutsvektorer  $b_i$  är möjliga dvs  $b_i \in (O)$ .

Regularitetskravet innebär således att inte bara den definitiva planen utan även de olika "försöks-

planerna" skall vara möjliga med hänsyn till befintliga restriktioner. Flera av de mest välkända modellerna, som vi senare skall behandla, är icke reguljära i denna mening. Detta gäller t ex de vanligaste sk marknadsmodellerna.

#### Egenskap 6

Ett beslutssystem kallas **marginellt** om avståndet  $(b_n - b_m)$  - där  $n > m$  och  $T_m$  och  $T_n$  bestämmer värden på samma komponenter i beslutsvektorn - är begränsat genom transformationens utformning.

Många av de mest välkända och mest praktiserade formerna för beslutssystem är marginella i denna mening. Definitionens sista del är motiverad av önskan att inte automatiskt medtaga sådana fall där begränsningen uppkommer genom  $R(0)$ , dvs där alla tillgängliga alternativ ligger inom "begränsat" avstånd.

#### Egenskap 7

Ett beslutssystem kallas **monotont** om det alltid gäller att  $V(b_{m+1}, 0) > V(b_m, 0)$ .

I ett sådant system blir värdet av besluten bättre och bättre (eller åtminstone inte sämre) för varje ny försöksomgång. - För den händelse att  $V$  icke är definierad för alla, eventuellt ej kompletta,  $b_i$ , kan definitionen utan svårighet generaliseras för att ta hänsyn till detta, men blir då mera komplicerad.

### Egenskap 8

Ett beslutssystem kallas **konvergerande** om  $\lim_{\tau \rightarrow \infty} V(b_\tau, 0) = V^*$ , där  $V^*$  betecknar optimum.

### Egenskap 9

Ett beslutssystem kallas **konvergerande i beslutsparametrarna (i-j)** om  $\lim_{\tau \rightarrow \infty} b_\tau^{i-j} = b^{*i-j}$ , där  $b^{i-j}$  betecknar delvektorn av beslutsparametrar och  $V(b^*) = V^*$ .

Anledningen till att här även medtaga denna betydligt svagare konvergensensgenskap är att ofta, speciellt i fråga om diskreta beslutsprocedurer, detta är det enda som går att visa. Definitionen, som här för enkelhets skull har skrivits som ett limesvärde, får i dessa diskreta fall ges en något annan - och mera långgrandig - utformning.

### Egenskap 10

Ett beslutssystem kallas **monotont i beslutsparametrarna (i-j)** om  $(b_m^{i-j} - b^{*i-j}) > (b_n^{i-j} - b^{*i-j})$ , där  $n > m$ , och både  $T_m$  och  $T_n$  bestämmer värden på parametrarna i-j.

Det finns inget nödvändigt samband mellan denna egenskap för en grupp parametrar och monotonin hos själva systemet (egenskap 7). Även om huvudintresset normalt är inriktat på den senare egenskapen är det för den enskilde deltagaren eller beslutsfattaren otvivelaktigt av intresse om hans egna

successiva beslut monotont närmar sig de optimala värdena eller om de t ex oscillerar oregelbundet.

#### Egenskap 11

Ett beslutssystem kallas **finit**, om  $j$ :et i  $b_j = b^*$  är ett finit tal.

Med ett finit system kan alltså den optimala lösningen nås med ett begränsat antal försöksomgångar.

#### Egenskap 12

**Effektiviteten** i ett beslutssystem kan vi mäta med  $\bar{V}:v^*$ , där  $\bar{V} = V(\bar{b}_\tau, 0)$ .

Denna definition, enligt vilken vi uppskattar effektiviteten genom den procentuella andel av det optimala värdet som realiseras, är naturligtvis endast en av många möjliga. I mera fullständiga effektivitetsmått skulle man antagligen vilja också ta hänsyn till  $\tau$ , dvs till hur många försöksomgångar som krävs innan man når det definitiva beslutet. Vilken betydelse som skall tillmätas detta sammanhänger i sin tur med hur lång beslutstiden,  $\eta$ , är och hur stora förändringar i  $O$  som är möjliga och sannolika mellan försöksomgångarna.

---

Vi har ovan icke diskuterat beslutssystemens kostnader respektive deras motivationsskapande egenska-

per. Dessa låter sig inte lika lätt definieras i dessa allmänna kategorier. En kortfattad diskussion av dessa aspekter redovisades i kap 2.

Vi tvingas vidare att här helt förbigå vissa i praktiken ytterst viktiga men svårämna egenskaper, som sammanhänger dels med systemens olika "learningeffekter" - dvs det utbildnings- och erfarenhetsvärde som kan vara förbundet med vissa beslutssystem - dels med systemens sensitivitet, dvs deras känslighet för störningar i form av felobservationer eller felkalkyler.

#### Modeller för multinivåplanering

Det finns i den ekonomiska litteraturen många olika modeller för decentraliserade beslutssystem eller - för att använda den internationellt vanliga beteckningen - procedurer för multinivåplanering. En del har direkt konstruerats med en organisatorisk tillämpning som syfte medan andra kan ges en sådan tolkning, ehuru de primärt utvecklats som matematiska programmeringsmetoder. Vi skall nedan redovisa sex olika sådana modeller, som utvalts med hänsyn till att de dels representerar intressanta metodvariationer, dels kan tjäna som möjliga förlagor till offentliga budgeteringssystem.

Modellerna kan sorteras och klassificeras på många olika sätt. Om vi tar egenskaperna 2, 3 och 6 ovan som utgångspunkt kan de sex modellerna inordnas i en tablå på följande sätt:

		Marginellt	Icke-marginellt
P-styrt	InfS	Walras	
	InfK	Lange	Wolfe
A-styrt	InfS	Dorfman Uzawa	
	InfK		Weitzman

Vilka ekonomer, som här i framställningen får ge namn åt modellerna är beroende av ett rätt godtyckligt val, då - som vi senare skall redovisa - i allmänhet många olika forskare intresserat sig för och bidragit till utvecklingen av varje enskild modell.

För att underlätta den senare redovisningen och kunna inrikta denna på den organisatoriska tolkningen av modellerna, skall vi här först orientera om de metodiska utgångspunkterna för dem. För en mera ingående diskussion av dessa metoder hänvisas till de källor, som finns angivna vid de olika modellredovisningarna. En mera översiktlig jämförelse mellan några av dessa modeller återfinnes bl a i Sengupta [62] och Marglin [50].

Modellerna kan sägas utnyttja två olika metodansatser, som vi här kan benämna "gradient-metoder" (Walras, Lange, Dorfman, Uzawa) respektive "survey-metoder" (Wolfe, Weitzman). Vi skall i tur och ordning söka skissera några huvudmoment i dessa metoder.

### Gradientmetoder

Vi kan utnyttja samma allmänna problemformulering som i kapitel 2, för att förklara innebörden av gradient-metoderna. Vi använde där bl a en förenklad formulering med endast en produktionsresurs samtidigt som vi bortsåg från problemen på efterfrågesidan genom att förutsätta att målfunktionen var en summa av väldefinierade värdefunktioner för de m decentraliserade enheternas produktion:

$$(1) \quad F(x) = \sum_1^m f_i(x_i). \quad \text{Resursfördelningsproblemet}$$

kan då skrivas som:

$$(2) \quad \text{Max}_x: \sum_1^m f_i(x_i) \quad \text{m h t} \quad \sum_1^m x_i \leq X$$

eller omskrivet som L-uttryck:

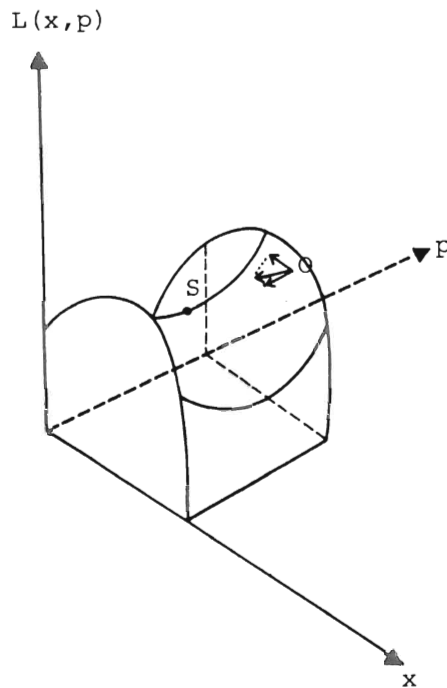
$$(3) \quad \text{Max}_x \text{ Min}_p: L(x,p) = \sum_1^m f_i(x_i) + p (X - \sum_1^m x_i)$$

Vi visade också i kap 2 hur man genom Kuhn-Tucker-analys kunde formulera villkoren för optimum, dvs för sadelpunktslösningen av (3). Vad vi däremot icke diskuterade i kap 2, men som här är vårt huvudproblem, är hur man skall leta sig fram till denna sadelpunktslösning - hur man skall utforma ett effektivt beslutssystem.

Gradientmetodens innebörd kan man åskådliggöra med fig 16, som visar en sadelpunktslösning -  $S = L(\bar{x}, \bar{p})$  - där  $\bar{x}$  maximerar  $L(x, \bar{p})$  och  $\bar{p}$  minimerar  $L(\bar{x}, p)$ . En användning av gradientmetoden innebär att man söker sig fram med ledning av lutningen -

gradientvektorn för  $L(x,p)$  - i den punkt man befinner sig. Om man t ex är i punkten  $O$  i fig 1 går man i fråga om  $p$  åt det håll där det "lutar nedåt," i fråga om  $x$  åt det håll där det "lutar uppåt" - och resultatet blir det vektorparallelogram vi ritat i bilden. Den totala förflyttningen kommer att ske i riktning mot  $s$  den sökta sadelpunkten.

Figur 16



Låt oss nu försöka beskriva samma operation i analytiska termer. Vi befinner oss i en viss punkt  $x^k, p^k$  och vill definiera en förflyttning -  $\Delta x^{k+1}$  och  $\Delta p^{k+1}$  - sådan att värdet av  $L(x^{k+1}, p^{k+1})$  blir så stort som möjligt vad gäller  $x^{k+1}$  och så litet som möjligt vad gäller  $p^{k+1}$ . Den analytiska formen för detta, om vi antar att förändringen skall ske lineärt, är tydligen ett  $L$ -uttryck:



$$(4) \quad \text{Max}_x \text{ Min}_p L(\Delta x, \Delta p) = \sum_1^m [f_i(x_i^k) + f_i'(x_i^k) \Delta x_i^{k+1}] - \\ - [p^k + \Delta p^{k+1}] [X - \sum_1^m x_i^k - \sum_1^m \Delta x_i^{k+1}]$$

Vi kan också göra metoden marginell genom att tillfoga som ett ytterligare villkor att längden av varje förflyttning skall vara t ex lika med ett visst tal, säg  $\alpha$ , dvs:

$$(5) \quad (x^{k+1}, p^{k+1} - x^k, p^k) = \alpha$$

Dessutom har vi kravet att  $x^{k+1}$  och  $p^{k+1}$  icke får vara negativa.

$$(6) \quad x + \Delta x^{k+1} > 0$$

$$(7) \quad p + \Delta p^{k+1} > 0$$

För att lättare kunna handskas med uttrycken kan vi omskriva (4) - (7) i kontinuerlig form och får då:

$$(8) \quad \text{Max}_{dx} \text{ min}_{dp} \sum_1^m f_i(x_i) + \sum_1^m f_i'(x_i) dx_i - (p + dp) \\ [X - \sum_1^m (x_i + dx_i)]$$

under villkoren:

$$(9) \quad x + dx > 0$$

$$(10) \quad p + dp > 0$$

$$(11) \quad \sqrt{(dx)^2 + (dp)^2} = \alpha$$

Vi kan ta hänsyn till sidovillkoren genom att omformulera funktionen (8) som ett utvidgat L-uttryck med  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\beta$  som respektive multiplikatorer:

$$(12) \text{ Max}_{dx} \text{ min}_{dp} : \sum_1^m f_i(x_i) + \sum_1^m f_i^1(x_i) dx_i + (p + dp) \\ [X - \sum_1^m (x_i + dx_i)] + \sum_1^m \gamma_i (x_i + dx_i) + \delta(p + dp) \\ + \beta(\alpha - \sqrt{(dx)^2 + (dp)^2})$$

Vi kan sedan formulera villkoren för en sadelpunktslösning för (12) med vanlig Kuhn-Tuckeranalys:

$$(13) f_i'(x_i) - (p + dp) + \gamma_i - \frac{\beta}{\alpha} dx_i = 0$$

$$(14) [X - \sum_1^m (x_i + dx_i)] + \delta - \frac{\beta}{\alpha} dp = 0$$

$$(15) \text{ om } x_i + dx_i = 0 \text{ så } \gamma_i > 0; \text{ om } x_i + dx_i > 0 \text{ så } \gamma_i = 0$$

$$(16) \text{ om } p + dp = 0 \text{ så } \delta > 0; \text{ om } p + dp > 0 \text{ så } \delta = 0$$

$$(17) \beta > 0$$

Från (13) och (14) kan vi lösa ut  $dx_i$  och  $dp$  och får då:

$$(18) dx_i = \frac{\alpha}{\beta} f_i'(x_i) - \frac{\alpha}{\beta} (p + dp) + \frac{\alpha}{\beta} \gamma_i$$

$$(19) dp = \frac{\alpha}{\beta} [\sum_1^m (x_i + dx_i) - X] + \frac{\alpha}{\beta} \delta$$

Nu framgår det emellertid av (16) att antingen är det nya priset 0 eller  $\delta = 0$ , och av (15) att

antingen är den nya allokeringen 0 eller  $\gamma_i = 0$ . Med hjälp av dessa relationer kan vi tydligen förenkla uttrycket (18) och (19) på följande sätt:

$$(20) \quad dx_i = \max \left\{ \frac{\alpha}{\beta} [f_i'(x_i) - (p + dp)], -x \right\}$$

$$(21) \quad dp = \max \left\{ \frac{\alpha}{\beta} \left[ \sum_1^m (x_i + dx_i) - X \right], -p \right\}$$

Den gradientprocess vi därmed definierat innebär således att vi ökar tilldelningen till en aktivitet om den visar positiv vinst; minskar tilldelningen i motsatt fall, dock aldrig så mycket att den blir negativ. Prisanpassningen sker på motsvarande sätt i proportion till efterfrågeöverskottet, dock får priset aldrig bli negativt. Takten i anpassningarna bestäms av koefficienten  $\frac{\alpha}{\beta}$ . Det kan visas, [4], att under förutsättning att målfunktionen är strikt konkav och alla restriktionerna konkava, konvergerar processen för tillräckligt små värden på  $\alpha$ .

Som processen här definierats måste uppenbarligen (20) och (21) lösas simultant, vilket alltså förutsätter ett centraliserat eller ett A-styrt besluts-system. A-styrt är systemet enligt våra tidigare definitioner om de decentraliserade enheterna i varje omgång levererar uppgifter om sina gränsproduktiviteter,  $f_i'(x_i)$ , som vi då uppfattar som deras "beslutsparametrar", medan centralorganet sköter resten och räknar fram nya x-vektorer med hjälp av (20) och (21). Med denna tolkning får vi vad vi här kallat Uzawamodellen.

Det behövs emellertid mycket små förändringar - som för övrigt inte i väsentlig mån påverkar kon-

vergensen - för att omformulera proceduren till ett P-styrt system. Om vi utelämnar  $dp$  i (20) och således låter lokalorganen räkna till de gamla priserna - och/eller utelämnar  $dx$  i (21) och låter centralorganet räkna med gamla efterfrågekvantiteter - bryter vi simultaniteten och får det P-styrda system, som vi här valt att kalla Walras-modellen.

För att decentralisera måste vi för övrigt också genomföra en motsvarande operation i fråga om  $\beta$ , som ju i den ursprungliga formuleringen var beroende av bl a summan av de samtidiga pris- och kvantitetsförändringarna. Detta kan emellertid lösas på - i princip - samma sätt som ovan.

För att få den P-styrda variant av gradientmetoden som vi kallat Lange-modellen gör man huvudsakligen följande förändringar i proceduren.

Vi utnyttjar gradientmetoden endast för det ena slaget av variabler, nämligen för  $dp$ , och får alltså en prisanpassning proportionell mot efterfrågeöverskotten på samma sätt som i (21) ovan. För det andra slaget av variabler,  $dx$ , går vi en annan väg. För varje givet värde av  $p$  söker vi det värde på  $dx$  som omedelbart maximerar det ursprungliga L-uttrycket, inte bara som tidigare i det omedelbara grannskapet, utan totalt. Under de givna förutsättningarna kan vi tydligen göra detta genom att maximera för varje "i" för sig, dvs varje decentraliserad enhet maximerar sin vinst:

$$(22) \max_{x_i} f_i(x_i) - p x_i$$

Detta leder till handlingsregeln: välj  $x_i$  så att  $f'_i(x_i) = p$ , dvs priset skall vara lika med gränsnyttan av resursen.

Uppenbarligen måste detta att vi i varje steg - vid varje  $p$ -värde - totalmaximerar med avseende på  $x$ , tendera att underlätta konvergensen. Men om vi differentierar handlingsregeln ovan med avseende på priset, för att se hur en decentraliserad enhet kan förväntas reagera på de centrala prisförändringarna får vi:

$$(23) \quad \frac{dx_i}{dp} = \frac{1}{f''_i(x_i)}$$

Detta visar helt enkelt att för att kunna vinstmaximera räcker det inte, som t ex i Walras-modellen, att känna sin produktionsfunktion i det närmaste grannskapet, känna första derivatorna. Man måste också veta hur gränsnyttan - eller gränskostnaderna - utvecklar sig framöver; måste känna även andra derivatorna. Lange-modellen är därför ett exempel på en InfK-modell.

För att nå den A-styrda variant av gradientmetoden, som vi här kallat Dorfman-modellen, går vi precis motsatt väg mot vad vi gjorde i fråga om Lange-modellen. Vi utnyttjar gradientmetoden vad gäller  $dx$ -variablerna men däremot inte för  $dp$ -variablerna. I stället för vi in en ny begränsning, nämligen att proceduren skall vara reguljär, dvs resursrestriktionen måste hållas i varje steg av processen.

$$(24) \text{Max: } \sum_1^m f_i(x_i) + \sum_1^m f_i'(x_i) dx_i - \lambda (\sum_1^m (x_i + dx_i) - X) + \\ + \sum_1^m \gamma_i (x_i + dx_i) - \beta [\sqrt{\sum_1^m (dx_i)^2} - \alpha].$$

Om vi jämför med problemformuleringen i vårt första exempel (12) ser vi att alla uttryck i p tagits bort medan vi i stället fått  $\lambda$  som ett slags skuggpris på vad det kostar att uppehålla resursrestriktionen under processen. Vi kan emellertid fortfarande betrakta (24) som ett sadelpunktsproblem i variablerna  $(dx, \lambda, \gamma, \beta)$ , och ta fram Kuhn-Tucker-villkoren på samma sätt som i vårt ursprungliga problem. Från dessa villkor kan vi sedan återigen direkt härleda regeln för kvantitetsanpassningen:

$$(25) dx_i = \frac{\alpha}{\beta} (f_i'(x_i) - \lambda) + \frac{\alpha}{\beta} \gamma_i = \\ \max [\frac{\alpha}{\beta} (f_i'(x_i) - \lambda), -x]$$

Vi har således fått en formel för anpassningen av  $x$ , som helt överensstämmer med den tidigare gradientprocessen (jämför (20)) ehuru priset på resursen här representeras av  $\lambda$ , som mäter kostnaden för att under själva beslutsproceduren uppehålla resursrestriktionen. Värdet på  $\lambda$  kommer att i varje försöksomgång få beräknas i två steg, som vi här inte skall skriva ut, då de är ganska omständliga att formulera. I första steget sättes provisoriskt:

$$(26) \lambda = \frac{\sum_1^m f_i'(x_i)}{m}$$

$\lambda$  sätts således lika med medelvärdet av de olika lokalorganens resursskuggpriser eller gränsprodukter. Detta provisoriska värde modifieras sedan med en faktor vars uppgift just är att se till att resursrestriktionen ej överskrides i nästa försöksomgång.

Vår matematiska presentation ovan av gradientmodellerna har i flera avseenden varit förenklad. Vi har för det första inte tagit hänsyn till att det i allmänhet rör sig om en rad olika resurser och att det dessutom ofta finns en alternativ användning för ett eventuellt överskott av resurser. En generalisering av detta slag innebär dock inte någon förändring i den grundläggande metodiken.

En andra form av förenkling i våra exempel består i att vi förutsatt kända värderingsfunktioner,  $f_i(x_i)$ , för produktionen hos de olika decentraliserade enheterna. Det "normala" fallet är väl annars en situation, där vi känner de decentraliserade enheternas produktionsfunktioner samt den centrala värderingen av de olika produktionsresultaten.

Detta innebär att vi för in ett nytt led i problemet, som i sin tur kan utformas på olika sätt beroende på om vi önskar ett P-styrt eller A-styrt system. I det första fallet - t ex i en Walras'- eller Lange-modell - införs så en marknad för de önskade produktionsresultaten eller varorna, där priserna sättes på motsvarande sätt som för resurserna, dvs i proportion till skillnaden mellan centralorganets efterfråga och lokalorganens utbud i varje omgång. I det andra fallet låter vi lokalorganen direkt rapportera sina gränsprodukter i fysiska termer och överlåter åt cen-

tralorganet att utvärdera dessa utifrån sin målfunktion. Dessa utvidgningar innebär i förhållande till våra exempel att man s a s tillämpar samma metodik på flera typer av variabler, men förändrar ingenting i den grundläggande metoden.

### Survey-metoder

Vi skall nu gå över till att kortfattat presentera de matematiska grundidéer, som ligger bakom de två återstående modellerna - Wolfe respektive Weitzman - som vi, på något lösliga grunder, har valt att sammanfatta under beteckningen "survey-metoder". En huvudidé med gradientmetoden var ju att man skulle undvika de informations- och kalkylproblem, som totalmaximering medför genom att successivt låta sitt handlingsätt ledas av de lokala förhållandena i den punkt man råkade befinna sig i. I Lange-modellen gjorde man ett avsteg från denna princip genom att låta de decentraliserade organen totalmaximera i varje försöksomgång.

I survey-metoderna har man tagit steget fullt ut och låter både centralorgan och lokalorgan totalmaximera i varje försöksomgång. Anledningen till att inte dessa maximeringar med en gång leder till optimum är att centralorganet antas ha endast relativt vaga och allmänna begrepp om de lokala restriktionerna, lokalorganens produktionsfunktioner. Vad survey-metoderna söker åstadkomma är att så enkelt som möjligt framtvinga en kartläggning ("survey") av de lokala teknologiska möjligheterna så att centralorganet i slutvarvet skall kunna grunda sin maximeringskalkyl på relativt uttömmande kunskaper om relevanta produktionsförhållanden och därmed kunna finna en tillfredställande resurs-



fördelning. Metoderna är därför "informationskrävande" då lokalorganen inte bara som vid gradientmetoderna, skall informera centralorganet om produktionsförhållandena längs en expansionsväg utan också skall, på enklast möjliga sätt, i successiva omgångar ge en relativt fullständig redovisning av sina produktionsmöjligheter. Metodernas tillämpning och konvergens förutsätter konkava och begränsade funktioner överallt.

Eftersom en av utgångspunkterna är skillnaden mellan kunskaper om målfunktion och kunskaper om produktionsfunktioner, lämpar sig inte längre den förenkling vi hittills utnyttjat med kända lokala målfunktioner,  $f_i(x_i)$ . Vi kan i stället lämpligen för varje decentraliserad enhet i anta en given konvex, sluten och begränsad mängd av produktionsalternativ  $Y_i$  vars punkter således utgöres av vektorer  $y_i = y_{i1} \dots y_{in}$  där outputs räknas positivt och inputs negativt. I det enkla tvådimensionella fallet med endast lokala restriktioner kan produktionsalternativen för enhet  $i$  beskrivas såsom den streckade ytan i fig 17 a. Den totala alternativmängden kan då skrivas som den Cartesiska produkten av de olika enheternas alternativmängder:

$$(27) \quad Y = Y_1 \times Y_2 \times \dots \times Y_m$$

Specifika alternativ för den totala produktionen betecknas i konsekvens härmed som  $y$ .

Vi antar att centralorganet har en väldefinierad målfunktion:  $M(y)$ . Resursallokeringsproblemet är således:

$$(28) \quad \text{Max: } M(y) \quad \text{under villkoret } y \in Y$$

Svårigheten antas vara att centralorganet inte tillräckligt känner  $Y$  i utgångsläget, och syftet med dialogen är att åstadkomma en successiv kartläggning av  $Y$ .

I Wolfe-modellen, sker detta i princip genom att centralorganet får de decentraliserade enheterna att successivt ange olika lokalt effektiva lösningar - punkterna  $y_{i1}$ ,  $y_{i2}$ ,  $y_{i3}$  i fig 17 b - som tillsammans med sina konvexa kombinationer - den streckade ytan - beskriver en allt större del av den totala lokala alternativmängden för enhet  $i$ .

Låt oss anta att centralorganet i  $k$ :te steget redan fått kännedom om ett antal sådana punkter för samtliga enheter - t ex  $y_{i1}$  och  $y_{i2}$  i fråga om den  $i$ :te enheten. Härigenom har den fått kartlagt en delmängd  $Y^k \in Y$ . Centralorganet löser sitt provisoriska allokeringsproblem:

$$(29) \underset{Y}{\text{Max:}} M(y) \quad \text{under villkoret } y \in Y^k$$

Som en biprodukt av denna maximeringskalkyl får centralorganet fram en prisvektor som mäter den relativa gränsnyttan av olika resurser och varor i maximipunkten. Centralorganet ålägger nu samtliga enheter att i nästa omgång beräkna den lokalt effektiva lösning - t ex i fig 17 b punkten  $y_{i3}$  - som maximerar vinsten vid den nya prisvektorn -  $p^3$ .

Med hjälp av de nya lokalt effektiva produktionspunkter som således inrapporteras vidgas mängden av centralt kända produktionsalternativ till  $Y_{k+1}$ . Med denna nya utvidgade mängd produktionsalternativ genomför centralorganet återigen maximeringen

(29) och beräknar nya p-värden, som meddelas de decentraliserade enheterna osv.

Under de givna förutsättningarna kan proceduren visas monotont konvergera [19]. Om alternativmängden är en konvex månghörning kommer processen att kunna gå snabbare då man har möjlighet att som lokalt effektiva lösningar utvälja de ändligt många extrempunkterna. Vad vi beskrivit är tydligen ett P-styrt beslutssystem.

---

I Weitzman-modellen är tillvägagångssättet delvis det motsatta mot Wolfe-modellen. I stället för att successivt "rekonstruera"  $Y$  utifrån ett antal punkter inuti alternativmängden söker man här genomföra rekonstruktionen med utgångspunkt från punkter utanför alternativmängden. I fig 17 c visar den heldragna kurvan de maximala produktionsalternativ, som givna lokala kapacitetsbegränsningar tillåter. För överförbara resurser gäller centrala totalreservationer. Centralorganet, som antas i starten ha en alltför optimistisk - och ospecificerad - uppfattning om möjliga lokala alternativ - motsvarande den streckade linjen i fig 17 c - genomför sin maximeringskalkyl utifrån denna överoptimistiska skattning av  $Y$  och anger därifrån kvantitativa produktionsmål för varje enhet -  $y_i^c$  i fig 17 c - samt även de skuggpriser  $p$ , som framkommer ur den centrala maximeringskalkylen.

De decentraliserade enheternas uppgift blir då att upplysa centralorganet om vad som är möjligt re-

spektive icke-möjligt. Samtidigt vill man inte göra alltför stora avsteg från givna produktionsorder - vill inte producera mer än vad som begärts av någon vara - dvs man vill hålla sig inom den punktmarkerade sektorn i fig 17 c. För att därutöver anpassa sig så långt möjligt till centralorganets önskemål antas man välja en effektiv punkt sådan att dess värde i termer av  $p$  blir så stor som möjligt, dvs man beräknar:

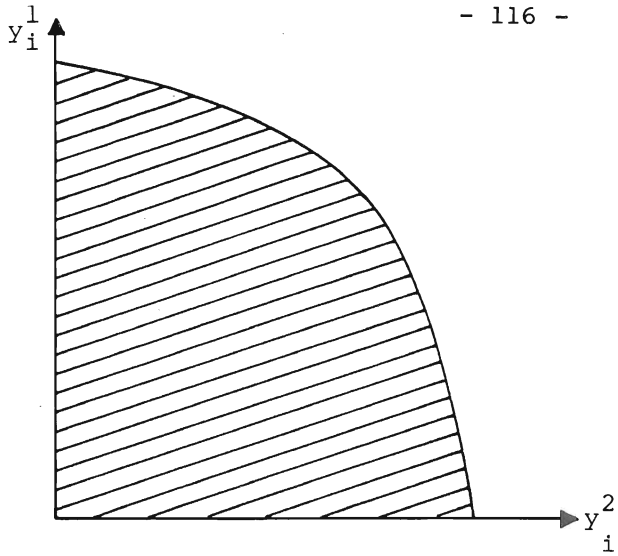
(30) Max:  $p y_i$  under villkoren:  
 $y_i$

$Y_i \in Y_i$  samt  $y_i \leq y_{ic}$

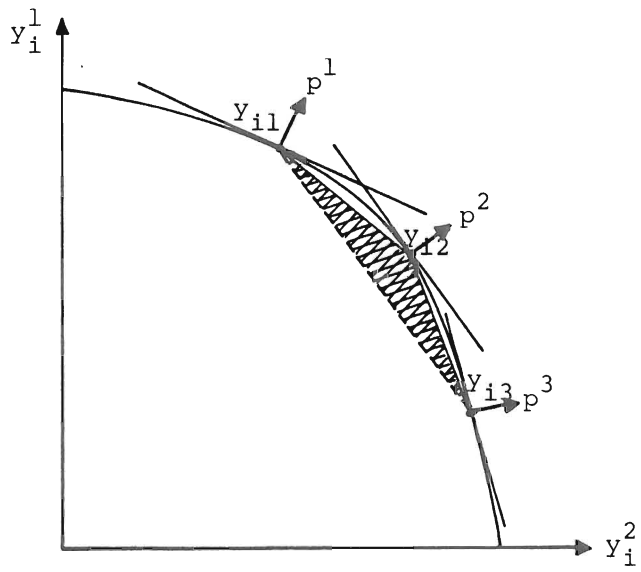
Lösningen på detta problem, punkten  $y_{i1}$  i figuren, blir det "motbud" som lokalorganet redovisar uppåt. Ekvationen  $y_i p = y_{i1} p$  beskriver tangenten genom punkten  $y_{i1}$ . Centralorganets kunskaper om de tekniska möjligheterna har ökat då man nu vet att alla  $y_i$  måste ligga i halvrymden  $y_i p \leq y_{i1} p$  - det streckade området i figuren. Centralorganets nya skattning av alternativmängden blir sedan utgångspunkt för en ny central maximeringskalkyl, som ger nya värden på  $p$  respektive på  $y_{ic}$  osv.

Under de givna förutsättningarna kan denna procedur visas konvergera. Det finns också andra varianter på proceduren, som icke nödvändiggör styrningen genom  $p$  i varje försöksomgång. Vi har därför i vår lista betecknat Weitzman-modellen som ett övervägande A-styrt beslutssystem. Liksom i fråga om Wolfe-modellen kan konvergens uppnås i ett finit antal steg om  $Y$  är en konvex månghörning [72].

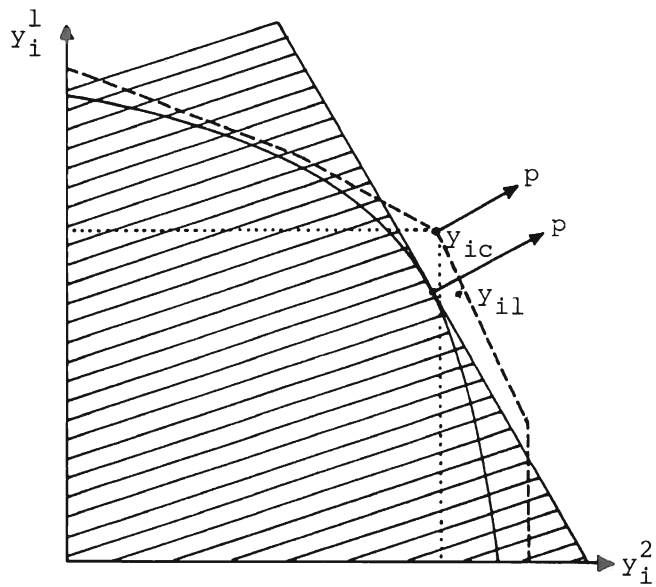
---



Figur 17 a



Figur 17 b



Figur 17 c

Efter denna skissartade presentation av de matematiska utgångspunkterna, för gradient- respektive survey-metoderna, skall vi gå över till att kort redovisa den organisatoriska innebörden av de olika modellerna och även säga något om deras tillkomst och om eventuella erfarenheter av deras tillämpning i praktisk planering.

#### Walras- och Uzawa-modellerna

Som framgått av vår föregående diskussion är Walras- och Uzawa-modellerna två organisatoriskt skilda tillämpningar av samma matematiska programmeringsmetod; en P-styrd och en A-styrd tillämpning.

Walras-modellen kan med rätta uppkallas efter den franske ekonomen Leon Walras, då den finns första gången explicit formulerad för snart hundra år sedan i hans arbete: "Elements of Pure Economics" [71], där den utnyttjas som allmän förklaringsmodell för fria varumarknaders sätt att fungera.

Walras' framställning är emellertid begränsad på flera sätt, dels är hans ekonomi lineär, dels är de dynamiska anpassningsmekanismerna - vad Walras med ett nu klassiskt uttryck kallade "par tafonnements" - icke fullständigt redovisade. Det första beviset för procedurens konvergens genomfördes av Uzawa i samarbete med Arrow-Hurwicz [4]. En tolkning och närmare diskussion av den P-styrda varianten av modellen har även gjorts av Arrow-Hurwicz [3]. För en kritisk granskning och redovisning av modellerna kan hänvisas bl a till Sengupta [62] och Marglin [50].

Vi skall här endast kortfattat sammanfatta den organisatoriska tolkningen av Walras-modellen i termer av ett centralorgan och ett antal lokalorgan som vardera svarar för vissa aktiviteter. Vi antar begränsad tillgång på totala resurser och förutsätter att processen redan har fortgått i  $k - 1$  försöksomgångar.

1. Lokalorganen anpassar i det  $k$ :te steget sina aktiviteter med hänsyn till de av centralorganet givna produktpriserna respektive resurspriserna. Anpassningen sker på så sätt att de aktiviteter ökas som vid dessa priser visar positiv vinst på marginalen, medan de minskas som visar underskott. Aktivitetsanpassningen sker i en takt, som antas given på förhand. Anpassningen resulterar i nytt utbud av produkter och ny efterfråga på resurser från lokalorganen.

2. Samtidigt anpassar centralorganet utifrån sin givna målfunktion sin produktefterfråga med hänsyn till de rådande priserna. Denna efterfrågeanpassning sker på så sätt att efterfrågan på en vara ökas om gränsnyttan är större än priset medan i motsatt fall efterfrågan minskas. Anpassningen sker i en på förhand given takt och resulterar i ny produktefterfråga.

3. I det  $(k+1)$ :te steget genomför centralorganet en prisanpassning med hänsyn till de nya värdena på efterfråga och utbud. Anpassningen sker så att priset varierar i proportion till efterfrågeöverskotten på varje marknad. På produktmarknaden jämföres alltså centralorganets nya efterfråga med lokalorganets nya utbud, på resursmarknaderna jämföres lokalorganets nya efterfråga med den givna totala tillgången. Anpassningen sker i en på förhand bestämd takt.

4. Om inga prisförändringar visar sig nödvändiga i det  $(k+1)$ :te steget har man nått jämvikt och en optimal allokering. I annat fall fortsätter iterationen med nya aktivitets- och efterfrågeanpassningar i det  $(k+2)$ :te steget.

Skillnaden i organisatorisk tolkning i den A-styrda varianten, dvs i vad vi kallat Uzawa-modellen, är i huvudsak en annorlunda fördelning av beräkningsuppgifterna. Gången blir i detta fall den följande.

1. Lokalorganen beräknar och rapporterar i det  $k$ :te steget de "skuggpriser" (eller marginella substitutionskvoter mellan produkter och resurser) som gäller vid de av centralorganet i förra steget angivna aktivitetsnivåerna.

2. I det  $(k+1)$ :te steget genomför centralorganet simultant alla de operationer som i Walras-modellen ovan finns redovisade som punkterna 1 - 3, vilket resulterar antingen i oförändrad aktivitetsvektor i vilket fall optimum uppnåtts, eller i en ny aktivitetsvektor, i vilket fall iterationen fortsätter med nya beräkningar av lokalorganen i det  $(k+2)$ :te steget.

#### Lange- och Dorfman-modellerna

Vad vi här har kallat "Lange-modellen" är egentligen ingenting annat än den sedan länge gängse teorin för hur resursallokeringen sker på en fri marknad med många oberoende vinstmaximerande företag. Att den brukar knytas till den polska ekonomen Oskar Langes namn sammanhänger med att Lange i



sin och Taylors berömda essay om planeringen i en socialistisk ekonomi [44] för första gången explicit presenterade modellen såsom ett möjligt decentraliserat beslutssystem för en kollektivt styrd organisation. Abba Lerner diskuterade senare ingående samma beslutssystem och dess praktiska tillämpbarhet [45] och ivrade även för dess tillämpning inom den federala förvaltningen i USA. För en mera systematisk analys av systemets matematiska egenskaper har vi återigen Samuelson, Uzawa m fl att tacka.

Med samma förutsättningar, som i fråga om tidigare presenterade modeller kan en organisatorisk tolkning av Lange-modellen formuleras på följande sätt.

1. Lokalorganet anpassar i det  $k$ :te steget sina aktiviteter med hänsyn till de givna priserna på produkter och resurser. Anpassningen sker genom att man söker de aktivitetsnivåer som maximerar vinsten. Anpassningen resulterar i nya utbud av produkter och ny efterfråga på resurser från lokalorganen.
2. Samtidigt anpassar centralorganet utifrån målfunktionen sin produktefterfråga med hänsyn till de rådande priserna. Anpassningen sker genom att centralorganet söker maximera sitt nyttonetto, dvs skillnaden mellan målfunktionens värde och kostnaderna för produkterna vid de givna priserna. Anpassningen resulterar i ny produktefterfråga.
3. I det  $(k+1)$ :te steget genomför centralorganet en prisanpassning efter samma marknadsregler som i Walras-modellen.

4. Om inte optimum uppnåtts fortsätter iterationen med nya kvantitetsanpassningar i det  $(k+2)$ :a steget.

Vad vi här kallat Dorfman-modellen går tillbaka på en programmeringsalgoritm, som Dorfman [21] och Zoutendijk [80], oberoende av varandra, utarbetat och presenterat. För ingendera har emellertid den organisatoriska tolkningen i termer av decentraliserade beslutssystem varit av primärt intresse. Likartade, alternativa modeller, tolkade i termer av offentlig budgetering och planering, presenterades under samma period av Ståhl-Ysander [67, 68, 32]. Ett med Dorfman-modellen närbesläktat system, ehuru begränsat till lineära problem, har, med tillämpning för multi-nivåplanering, redovisats av Liptak och Kornai [37, 39]. Det kan vara av intresse att notera att Kornai kommit fram till en i huvuddrag lika beslutsprocess fastän han utgått både från ett annat problem - decentraliseringen - och från andra metodiska utgångspunkter - spelteori - än Dorfman och Zoutendijk. Kornais beslutssystem var ursprungligen avsett att användas för den mycket ambitiösa försöksverksamheten med statlig budgetering och planering av den ungerska industrisektorn. Metoden visade sig emellertid i praktiken kräva så stora ADB-resurser, att Kornai i stället valde att utnyttja en starkt förenklad variant av Wolfe-modellen [38]. Särskilt på en punkt ger emellertid Kornai och Liptak en värdefull komplettering av Dorfman-modellen - nämligen i fråga om hur man fastställer optimal bryttidpunkt.

Den organisatoriska innebörden av Dorfman-modellen kan framställas på följande sätt.

1. Lokalorganen beräknar och rapporterar i det  $k$ :te steget de "skuggpriser" (eller marginella substitutionskvoter) som gäller vid de av centralorganet i förra steget angivna aktivitetsnivåerna.

2. Centralorganet genomför simultant i det  $(k+1)$ :te steget följande två operationer:

- a) anpassar lokala aktivitetsnivåer med hänsyn till de rådande priserna på samma sätt som i Walras-modellen, vilket resulterar i nytt produktutbud och ny resursefterfråga.
- b) anpassar priserna på produkter och resurser. Produktpriserna bestäms av respektive "gränsnyttor" av de utbudna produktkvantiteterna. Resurspriserna bestäms i första hand som genomsnittet av resursernas gränsproduktivitet - deras skuggpris - inom olika aktiviteter. I andra hand justeras detta "genomsnittspris" för att säkerställa att inte resurstillgångarna överskrides i detta steg.

3. Om inte optimum redan uppnåtts fortsätter iterationen genom nya lokala "skuggprisberäkningar" i det  $(k+2)$ :a steget.

För att förstå motiveringen för proceduren kan man se hur fördelningen av resurser sker. I varje ny försöksomgång för centralorganet omfördelas resurserna så att de aktiviteter som på marginalen utnyttjar sina resurser bättre än genomsnittet får mera på bekostnad av dem som utnyttjar resurserna sämre än genomsnittet. Dessutom säkerställs att man aldrig i någon omgång fördelar mer av en resurs än vad man reellt förfogar över.

Vi har här valt att presentera en A-styrd tolkning av Dorfman-modellen. Det är emellertid fullt möjligt att i stället utforma den organisatoriska tolkningen som en P-styrning, dvs låta lokalorganen själva anpassa sina aktivitetsnivåer.

#### Wolfe- och Weitzman-modellerna

Vad vi här kallat "Wolfe-modellen" presenterades ursprungligen av Wolfe och Dantzig [19] som en metod att dekomponera lineära programmeringsproblem. Syftet var att minska antalet nödvändiga dataoperationer och nödvändiga krav i fråga om datamaskinkapacitet genom att dela upp problemet i ett antal "delprogram", vars lösningar kunde samordnas till en totallösning i ett "huvudprogram".

Deras problemansats var således dels lineär, dels utan all syftning på organisatoriska tillämpningar. Deras modell kom emellertid att utgöra utgångspunkten för en rad av senare modellarbeten och en generalisering till konkava problem och en organisatorisk tolkning har givits av bl a Malinvaud [48]. Som vi redan nämnt har Kornai utnyttjat modellen i förenklad form för det statliga planeringsarbetet i Ungern. En delvis likartad men starkt förenklad planeringsrutin har genom bl a Malinvaud's försorg prövats inom "Commissariat de Plan" i Frankrike. Likartade men alternativa dekomponerings- och decentraliseringssystem för lineära resursallokeringsproblem har också presenterats (se t ex Kronsjö [41]) och prövats i bl a Sovjetunionen.

Den organisatoriska gången i Wolfe-modellen kan kort beskrivas på följande sätt.

1. Lokalorganen anpassar i det  $k$ :te steget sina aktiviteter med hänsyn till de av centralorganet angivna priserna. Anpassningen sker genom en vinstmaximeringskalkyl och resulterar i nytt utbud av produkter och ny efterfråga på resurser från lokalorganen.

2. Centralorganet anpassar i det  $(k+1)$ :a steget priserna med hänsyn till de nya aktivitetsnivåerna. Centralorganet maximerar sin målfunktion över den alternativmängd som man känner genom de olika "aktivitetspunkter" som lokalorganen valt att utnyttja i tidigare steg. Enklare uttryckt väljer centralorganet det bästa av alla de produktionsprogram, som det från tidigare erfarenheter vet är möjliga. Som en "biprodukt" av denna maximering får centralorganet fram en ny prisvektor, nämligen skuggpriserna eller substitutionskvoterna i den valda maximipunkten.

3. Om inte optimum uppnåtts - vilket skulle visat sig genom frånvaron av förändringar i punkt 1 och 2 ovan - fortsätter iterationen genom att lokalorganen på nytt anpassar sig till de nya priserna i steg  $(k+2)$ .

Weitzman-modellen, redovisad 1970 av Weitzman [72] är ett medvetet försök att finna en alternativ procedur till Wolfe-modellen, som bättre än denna kan uppfattas som en beskrivning av den gängse ekonomiska planeringsprocessen i t ex Sovjetunionen.

Dess organisatoriska tillämpning kan beskrivas så här.

1. I det  $k$ :te steget maximerar centralorganet sin målfunktion och bestämmer - utifrån sina bristfälliga men normalt överoptimistiska idéer om vad som är teknologiskt möjligt - produktionsmål och resurstilldelning för samtliga lokalorgan. Den meddelar samtidigt som ledning lokalorganen de skuggpriser eller substitutionskvoter som visat sig gälla i denna maximipunkt.

2. Lokalorganen reagerar i det  $(k+1)$ :a steget, genom att förklara att dessa produktionsmål är omöjliga att nå med de tilldelade resurserna. De preciserar sina invändningar genom att komma med ett motförslag. Detta utformas så att det dels är tekniskt möjligt och effektivt, dels också minimerar den förlust det lokala organet skulle göra om det "straffbeskattades" för brister i måluppfyllelsen utifrån de centrala skuggpriserna. Detta innebär att man genomför en vinstmaximering men därvid ser till att inga givna produktionsmål överskrides och att alla tilldelade resurser utnyttjas. Genom att känna detta motförslag och sättet varpå det är framräknat, vet därmed centralorganet att inga produktionsalternativ som vid givna priser skulle vara lönsammare, är tekniskt möjliga att åstadkomma.

3. Om inte optimum uppnåtts fortsätter iterationen genom att centralorganet utifrån sin korrigerade uppfattning om vad som är produktionstekniskt möjligt i det  $(k+2)$ :a steget genomför en ny maximering med nya produktionsmål och nya centrala skuggpriser som resultat osv.

Summering

Vi skall nöja oss med att som slutsummering i följande tablå notera hur de sex olika modellerna är beskaffade med hänsyn till några av de olika egenskaper vi definierade i det tredje avsnittet.

Figur 18

	Styrnings- form	Inf.behov	Väldef. för:	Reguljär	Marginell	Monoton	Konverg.	Finit
"Walras"	P	S	Konkava och be- gränsade funktioner	nej	ja	-	för kont. process	-
"Uzawa"	A	S	- " -	nej	ja	-	- " -	-
"Lange"	P	K	- " -	nej	ja	-	- " -	-
"Dorfman"	A	S	- " -	ja	ja	-	- " -	-
"Wolf"	P	K	- " -	ja	nej	ja	- " -	för lineär funktion
"Weitzman"	A(P)	K	- " -	nej	nej	-	- " -	- " -



**LITTERATUR**

- [1] Anthony, R.N., Planning and Control Systems, Boston 1965.
- [2] Arrow, K. - Enthoven, A., "Quasi-Concave Programming", Rand Corp., 1959.
- [3] Arrow, K.J. - Hurwicz, L., "Decentralization and Computation in Resource Allocation", i Essays in Economics and Econometrics (ed. R.W. Pfouts), University of North Carolina Press, 1960.
- [4] Arrow, K. - Hurwicz, L. - Uzawa, H., Studies in Linear and Non-Linear Programming, Stanford University Press, 1958.
- [5] Arrow, K.J., "Optimization, Decentralization and Internal Pricing", Contributions to Scientific Research in Management, Los Angeles, 1959.
- [6] Arrow, K.J. - Scitovsky, T. (ed), Readings in Welfare Economics, Allen & Unwin, 1969.
- [7] Arrow, K., "The Organization of Economic Activity: Issues Pertinant to the Choice of Market Versus Non-Market Allocation", in Public Expenditures and Policy Analysis (ed Haveman, R.H. - Margolis, J.), Markham Publishing Company, 1972.
- [8] Atkinson, A.B. - Stiglitz, J.E., Lectures on Public Economics, McGraw-Hill Book Company, New York, 1980.
- [9] Barone, E., "The Ministry of Production in the Collective State".
- [10] Becker, A. - Ysander, B.-C., "The Measurement of Military Expenditure",. Chapt. 2 in Military Expenditure Limitation for Arms Control, Problems and Prospects (A. Becker), Balinger Publishing Company, Cambridge, Mass., 1977.

- [11] Bessiere, F., "Concept of Separability and the Optimization of Economics Organization", European Economic Review, No. 1, 1969.
- [12] Bessiere, F., "Methods of Choosing Production Equipment at Electricité de France", European Economic Review, No. 2, 1969.
- [13] Bessiere, F., i.a., "The Concept of Separability and The Optimization of Economic Organization", ECE, July, 1968.
- [14] Bessiere, F. - Sautter, E., "Optimisation et environnement économique: la méthode des modèles élargis", Revue Francais de Recherche Operationelle, No. 40, 1966.
- [15] Budgetreform, SOU 1973:43.
- [16] Burkhead, J., Government Budgeting, Wiley & Sons, 1956.
- [17] Charnes, A. - Clower, R.W. - Kortanek, K., Effective Control Through Coherent Decentralization with Preemptive Goals, O.N.R. Research Memorandum, No. 88, 1964.
- [18] Chenery, H.P. - Westphal, L., "Economics of Scale and Investment over Time", i (25).
- [19] Dantzig, G. - Wolfe, P., "The Decomposition Algorithm for Linear Programs", Econometrica, Vol. 29, 1961.
- [20] Dorfman, R. - Samuelson, P.A. - Solow, R., Linear Programming and Economic Analysis, McGraw-Hill, 1958.
- [21] Dorfman, R., Steepest Ascent Under Constraint, UCLA, 1961.
- [22] Dorfman, R. (ed), Measuring Benefits of Government Investments, Brookings Institution, 1965.
- [23] Ekonomisystem för försvaret, SOU 1968:1, 1969:2.

- [24] Grape, L. - Ysander, B.-C., Säkerhetspolitik och försvarsplanering, SNS, 1967.
- [25] Guitton, H. - Margolis, J. (ed), Public Economics, Macmillan, London, 1969.
- [26] Hayek, F. (ed), Collectivist Economic Planning, Routledge & Sons, 1955.
- [27] Heal, G.M., The Theory of Economic Planning, North Holland/American Elsevier, London, 1973.
- [28] Hitch, C. - McKean, R., Economics of Defense in a Nuclear Age.
- [29] Hovey, H.A., The Planning Programming - Budgeting Approach to Government Decision-Making, Praeger, 1968.
- [30] Höglund, B., Modell och Observationer, IUI, Stockholm 1966.
- [31] Ijiri, Y., Management Goals and Accounting for Control, North-Holland, 1965.
- [32] Jennergren, P., "Mathematical Programming Models of Decentralized Budgeting Procedures", Swedish Journal of Economics, vol 73, 1971.
- [33] Johansen, L., Offentlig økonomikk, Universitetsforlaget, Oslo 1964.
- [34] Kantorovitch, L.V., The Best Use of Economic Resources, Harvard University Press, 1965.
- [35] Koopmans, T.C. (ed), Activity Analysis of Production and Allocation, Wiley, 1951.
- [36] Koopmans, T.C., Three Essays on the State of Economic Science, McGraw-Hill, 1957.
- [37] Kornai, J. - Liptak, Th., "Two-Level Planning", Econometrica, Jan. 1965.
- [38] Kornai, J., Mathematical Planning of Structural Decisions, North-Holland, 1967.
- [39] Kornai, J., "Multi-level Programming", European Economic Review, No. 1, 1969.

- [40] Kose, T., "Solutions of Saddle-value Problems by Differential Equations", Econometrica, Jan. 1965.
- [41] Kronsjö, T., Centralization and Decentralization of Decision Making, University of Birmingham, 1967.
- [42] Kuhn, H.W. - Tucker, A.W., "Nonlinear Programming", in Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, University of California Press, 1951.
- [43] Lancaster, K., Mathematical Economics, Macmillan, 1968.
- [44] Lange, O. - Taylor, F., On the Economic Theory of Socialism, University of Minnesota Press, 1958.
- [45] Lerner, A.P., The Economics of Control, Macmillan, 1944.
- [46] Ljung, B. - Selmer, J., Samordnad Planering i Decentraliserade Företag - En Studie av Dantzig & Wolfe's dekompositionsalgoritm, Bonniers, 1975.
- [47] Malinvaud, E. - Bacharach, M., (eds), Activity Analysis in the Theory of Growth and Planning, St. Martins Press, 1967.
- [48] Malinvaud, E., "Decentralized Procedures for Planning", i (47).
- [49] Malinvaud, E., Lectures on Microeconomic Theory, North Holland, 1972.
- [50] Marglin, S.A., Information in Price and Command Systems of Planning, i (25).
- [51] Marglin, S.A., Approaches to Dynamic Investment Planning, North-Holland, 1967.
- [52] Marshak, T., "Centralization and Decentralization in Economic Organizations", Econometrica, July, 1959.

- [53] McGuire, C.B. - Radner, R. (ed), Decision and Organization, North-Holland, 1972.
- [54] McKean, R., Efficiency in Governments Through Systems Analysis, Wiley & Sons, 1958.
- [55] Musgrave, R., The Theory of Public Finance, McGraw-Hill, 1959.
- [56] Musgrave, R.A. - Peacock, A.T., Classics in the Theory of Public Finance, Macmillan, 1967.
- [57] Peacock, A.T., (ed), Quantitative Analysis in Public Finance, Praeger, 1969.
- [58] Planering och programbudgetering inom försvaret, SOU 1969:25.
- [59] Programbudgetering, SOU 1967:11.
- [60] Quade, E.S. - Boucher, W.I., (ed), Systems Analysis and Policy Planning, Elsevier, 1968.
- [61] Radner, R., Notes on the Theory of Economic Planning, Center of Economic Research, Athens, 1963.
- [62] Sengupta, J.K. - Fox, K.A., Optimization Techniques in Quantitative Economic Models, North-Holland, 1969.
- [63] Shubik, M., "Incentives, Decentralized Control, The Assignment of Joint Costs and Internal Pricing", Management Science, No. 3, 1962.
- [64] Simon, H.A., "Causal Ordering and Identifiability", i Studies in Econometric Methods (ed. Hood, W.C. - Koopmans, T.C.), Wiley & Sons, 1953.
- [65] Steadry, A.C., Budget Control and Cost Behaviour, Prentice-Hall, 1960.
- [66] Ståhl, I. - Ysander, B.-C. Systemanalys och långtidsplanering FOA-P, C 122, 1964.  
Ny rev uppl C 8122-11, maj 1968.

- [67] Ståhl, I. - Ysander, B.-C., Allmänna Principer för Planering och Stridsekonomisk Värdering, FOA-P, C-8171-11, 1967.
- [68] Theil, H., Linear Aggregation of Economic Relations, North-Holland, 1954.
- [69] Thornburn, T., Förvaltningsekonomi, Stockholm 1969.
- [70] Turvey, R., (ed), Public Enterprise, Penguin, 1968.
- [71] Walras, L, Elements of Pure Economics, Allen & Unwin, 1954.
- [72] Weitzman, M., "Iterative Multi-level Planning with Production Targets", Econometrica, Jan. 1970.
- [73] Whinston, A., "Price Guides in Decentralized Organizations", i New Perspectives in Organizations Research (ed. Cooper), New York, 1964.
- [74] Ysander, B.-C., Resursfördelning, Liber, 1971.
- [75] Ysander, B.-C., "Värnpliktskostnader", SOU 1972:53.
- [76] Ysander, B.-C., "Fem Avgiftsargument", SOU 1979:23.
- [77] Ysander, B.-C., Offentlig ekonomi i tillväxt, IUI, 1981.
- [78] Ysander, B.-C., "Taxes and Market Stability", in Business Taxation, Finance and Firm Behavior (ed. G. Eliasson - J. Södersten), IUI, Stockholm 1981.
- [79] Ysander, B.-C. - Robinson, A., "Flexibility in Budget Policy", Public Budgeting and Finance, October 1982.
- [80] Zoutendijk, G., Methods of Feasible Directions, A Study in Linear and Non-Linear Programming, Elsevier, 1960.